



VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA  
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA FINANCÍ

Aplikace metodiky reálných opcí při ocenění podniku ve zpracovatelském průmyslu  
Application of Real Options Methodology for Valuation of Manufacturing Company

Student:

Nikolas Trucla

Vedoucí diplomové práce:

prof. Dr. Ing. Zdeněk Zmeškal

Ostrava 2020

VŠB - Technická univerzita Ostrava  
Ekonomická fakulta  
Katedra financí

## Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Nikolas Trucla**

Studijní program: N6202 Hospodářská politika a správa

Studijní obor: 6202T010 Finance

Téma: Aplikace metodiky reálných opcí při ocenění podniku ve  
zpracovatelském průmyslu  
Application of Real Options Methodology for Valuation of  
Manufacturing Company

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
2. Popis metodiky reálných opcí
3. Finančně-ekonomická charakteristika oceňované společnosti
4. Stanovení flexibilní hodnoty společnosti
5. Závěr

Seznam použité literatury

Seznam zkratk

Prohlášení o využití výsledků diplomové práce

Seznam příloh

Přílohy

Seznam doporučené odborné literatury:

ČULÍK, Miroslav. *Aplikace reálných opcí v investičním rozhodování firmy*. SAEI, vol. 19. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2013. ISBN 978-80-248-3069-8.

GUTHRIE, Graeme. *Real Options in Theory and Practice*. 1st ed. New York: Oxford University Press, 2009. ISBN 978-0-19-538063-7.

RONN, Ehud. *Real Options and Energy Management: Using Options Methodology to Enhance Capital Budgeting Decisions*. London: Risk Books, 2002. ISBN 1-899332-98-7.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

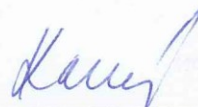
Vedoucí diplomové práce: **prof. Dr. Ing. Zdeněk Zmeškal**

Datum zadání: 22.11.2019

Datum odevzdání: 24.04.2020



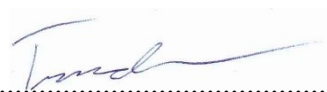
Ing. Iveta Ratmanová, Ph.D.  
vedoucí katedry



doc. Ing. Lenka Kauerová, CSc.  
proděkanka pro studium  
na základě pověření k jednání č.j.  
VSB/19/050319/9900 ze dne 24. 9. 2019

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci, včetně všech příloh, vypracoval samostatně.

V Ostravě dne 24. dubna 2020

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Trucla', is written over a light blue rectangular background.

.....  
Bc. Nikolas Trucla

## **Poděkování**

Děkuji vedoucímu mé diplomové práce prof. Dr. Ing. Zdeňku Zmeškalovi za vstřícný přístup, cenné rady, připomínky a za jeho čas, který mi věnoval při zpracování této diplomové práce.

# Obsah

1	Úvod.....	5
2	Popis metodiky reálných opcí.....	6
2.1	Základní terminologie opcí .....	6
2.2	Finanční opce a jejich parametry .....	6
2.2.1	Klasifikace finančních opcí .....	7
2.2.2	Základní typy opcí .....	8
2.2.3	Faktory ovlivňující hodnotu opce .....	11
2.3	Reálné opce .....	12
2.3.1	Rozdíly mezi finančními a reálnými opcemi .....	13
2.3.2	Typy provozních reálných opcí .....	14
2.3.3	Ocenění vlastního kapitálu firmy jako reálné kupní opce .....	17
2.4	Modely oceňování opcí .....	18
2.4.1	Binomický model.....	18
2.4.2	Trinomický model.....	24
2.4.3	Black-Scholesův model .....	25
2.5	Postup při ocenění podniku pomocí metodiky reálných opcí .....	27
2.5.1	Stanovení vstupních parametrů.....	27
2.5.2	Ocenění vlastního kapitálu podniku pomocí binomického modelu.....	30
2.5.3	Ocenění vlastního kapitálu podniku pomocí trinomického modelu .....	32
2.5.4	Ocenění operativní flexibility .....	33
3	Finančně-ekonomická charakteristika oceňované společnosti .....	37
3.1	Představení společnosti .....	37
3.2	Finanční analýza.....	38
3.2.1	Vertikálně-horizontální analýza.....	38
3.2.2	Poměrové ukazatele .....	41
4	Stanovení flexibilní hodnoty společnosti.....	46
4.1	Stanovení vstupních parametrů .....	46
4.1.1	Stanovení volných peněžních toků firmy (FCFF) .....	46
4.1.2	Stanovení bezrizikové úrokové sazby.....	47
4.1.3	Stanovení realizační ceny .....	48
4.1.4	Stanovení průměrných nákladů kapitálu podniku .....	48
4.2	Ocenění vlastního kapitálu podniku pomocí binomického modelu.....	50
4.2.1	Odhad vývoje volných peněžních toků.....	50
4.2.2	Stanovení hodnoty podkladového aktiva .....	51
4.2.3	Stanovení vnitřní hodnoty opce .....	51

4.2.4	Stanovení hodnoty vlastního kapitálu podniku.....	53
4.3	Ocenění vlastního kapitálu podniku pomocí trinomického modelu .....	54
4.3.1	Odhad vývoje volných peněžních toků.....	55
4.3.2	Stanovení hodnoty podkladového aktiva.....	55
4.3.3	Stanovení vnitřní hodnoty opce .....	56
4.3.4	Stanovení hodnoty vlastního kapitálu.....	57
4.4	Citlivostní analýza hodnoty vlastního kapitálu .....	59
4.4.1	Analýza citlivosti hodnoty VK při změně volatility FCFF.....	59
4.4.2	Analýza citlivosti hodnoty VK při změně hodnoty WACC .....	60
4.4.3	Analýza citlivosti hodnoty VK při změně hodnoty dluhu .....	60
4.5	Ocenění operativní flexibility .....	62
4.5.1	Ocenění operativní flexibility pomocí binomického modelu .....	62
4.5.2	Ocenění operativní flexibility pomocí trinomického modelu.....	73
4.6	Zhodnocení dosažených výsledků.....	78
5	Závěr .....	81
	Seznam použité literatury .....	83
	Seznam zkratk .....	85
	Prohlášení o využití výsledků diplomové práce	
	Seznam příloh	
	Přílohy	



# 1 Úvod

V současné době neustálého rozvoje a změn tržních podmínek je pro zachování konkurenceschopnosti podniku nezbytné, aby byl schopen adaptace. Tyto změny s sebou přináší nové možnosti a rizika týkající se současných i budoucích investic. Je proto potřebné, aby při investičním rozhodování a oceňování podniku byly tyto faktory zohledněny, jelikož mohou ovlivnit hodnotu celé společnosti. Jedním z přístupů zohledňujících tyto faktory při řízení podniku je aplikace metodiky reálných opcí. Reálné opce umožňují ocenit hodnotu flexibility i možnosti budoucích změn.

Cílem diplomové práce je stanovení hodnoty vlastního kapitálu společnosti Farnet a.s., pomocí aplikace metodiky reálných opcí.

Diplomová práce je rozdělena do pěti kapitol včetně úvodu a závěru.

Druhá kapitola představuje teoretickou část práce. Jedná se o potřebný teoretický úvod k metodice reálných opcí, kdy jsou nejprve popsány finanční opce a jejich parametry, na což je navázáno popisem reálných opcí včetně uvedení hlavních rozdílů mezi finančními a reálnými opcemi. Součástí podkapitoly věnované reálným opcím je i popis typů provozních reálných opcí a způsob ocenění vlastního kapitálu jako reálné kupní opce. Následně jsou popsány i modely oceňování opcí. V závěru teoretické části je uveden postup při ocenění podniku pomocí metodiky reálných opcí včetně ocenění operativní flexibility.

Třetí kapitola je zaměřena na oceňovaný podnik. V rámci této kapitoly je společnost nejprve stručně představena a následně je zhodnoceno její finanční zdraví pomocí vertikálně-horizontální analýzy a analýzy poměrových ukazatelů.

Čtvrtá kapitola představuje stěžejní část práce, jelikož v této kapitole je praktikována aplikace metodiky reálných opcí na vybranou společnost Farnet. Postup při ocenění podniku vychází z teoretické části práce, kdy jsou nejdříve vyčísleny vstupní parametry potřebné k výpočtu. Následně je stanovena hodnota vlastního kapitálu pomocí pasivní a aktivní strategie, přičemž k výpočtu je využit binomický i trinomický model ocenění. Poté je provedena citlivostní analýza, kdy je zkoumán vztah a citlivost hodnoty vlastního kapitálu na změny hodnot vstupních parametrů. Součástí kapitoly je také ocenění operativní flexibility a stanovení rozšířené hodnoty vlastního kapitálu, přičemž operativní flexibilita je oceněna jako opce amerického typu. V závěru čtvrté kapitoly jsou shrnuty a zhodnoceny dosažené výsledky.

## **2 Popis metodiky reálných opcí**

Metodika reálných opcí se vyznačuje schopností zohlednění hodnoty flexibility, která přispívá k navyšování hodnoty projektů a podniků. Teoretické základy této metodiky jsou odvozeny z finančních opcí. Z toho důvodu je tato kapitola zaměřena nejprve na popis finančních opcí a jejich parametrů, včetně klasifikace a faktorů, jež ovlivňují její hodnotu. Následuje charakteristika reálných opcí včetně uvedení hlavních rozdílů mezi finančními a reálnými opcemi. Dále jsou uvedeny typy provozních reálných opcí a způsob ocenění vlastního kapitálu firmy jako reálné kupní opce. Součástí kapitoly je také specifikace modelů oceňování opcí. Pro aplikační část je důležitý zejména postup při ocenění podniku pomocí metodiky reálných opcí včetně ocenění operativní flexibility. Tato kapitola vychází zejména z odborné literatury autorů Ambrož (2002), Čulík (2013), Dluhošová (2010), Scholleová (2007) a Zmeškal (2013).

### **2.1 Základní terminologie opcí**

Opční kontrakty patří do skupiny finančních derivátů, které jsou členěny právě na opční a termínové kontrakty. Jedná se o odvozené finanční instrumenty, jelikož jejich cena je odvozena od jiné náhodné proměnné, označované jako podkladové aktivum. Derivátový kontrakt je možné charakterizovat jako smlouvu mezi dvěma subjekty o povinnosti nebo možnosti koupě (prodeje) určitého množství podkladového aktiva v budoucnosti za realizační cenu. Termínové kontrakty lze charakterizovat tzv. těsnou pozicí, kdy oba subjekty uzavírající tento kontrakt musí dodržet předem stanovené podmínky. Mezi tyto kontrakty patří forwardy, futures a swapy. V případě opčních kontraktů je kupující v tzv. volné pozici, kdy disponuje možností volby využití opčního práva, zatímco prodávající je v těsné pozici a musí se tedy přizpůsobit rozhodnutí kupujícího. Kupující toto právo nezíská zadarmo, ale vzniká mu povinnost zaplatit prodávajícímu cenu opce neboli opční prémie. Pokud by se podkladové aktivum vyvíjelo v neprospěch kupujícího, může se svého práva vzdát a opci nevyužít, čímž se omezí jeho ztráta na ztrátu ve výši opční prémie.

### **2.2 Finanční opce a jejich parametry**

Finanční opce patří do skupiny finančních derivátů a lze je charakterizovat jako právo kupujícího, nikoliv však povinnost, na nákup či prodej nějakého aktiva za předem stanovenou cenu (realizační cenu) v předem stanoveném termínu (doba splatnosti). Hodnota opce neboli cena opce je odvozena a závisí na vývoji náhodné proměnné

(podkladovém aktivu). Metodika finančních opcí je v souladu s odbornou literaturou autorů Ambrož (2002), Dluhošová (2010) a Scholleová (2007).

Mezi základní parametry charakterizující finanční deriváty a s nimi spojené finanční opce patří podkladové aktivum, realizační cena, datum splatnosti, cena finančního derivátu, vnitřní hodnota a zisk.

Podkladové aktivum ( $S$ ) lze definovat jako finanční aktivum, nebo nefinanční faktor, jenž bude v případě uplatnění opce předmětem koupě či prodeje v budoucnu. Mezi finanční aktiva řadíme např. cenu akcie, cenu obligace, cenu komodity, burzovní index, měnový kurz, úrokovou sazbu a finanční derivát (cenu na opci). Nefinanční faktory jsou typické zejména pro reálné opce a mohou jimi být např. weather deriváty, což jsou parametry počasí jako teplota, množství srážek, sluneční svit, nebo energetické deriváty a s nimi spojená dodávka elektrické energie.

Realizační cena ( $X$ ) je cena, jenž je sjednána předem mezi kupujícím a prodávajícím v rámci opčního kontraktu. Za tuto cenu bude v době splatnosti nakoupeno či prodáno podkladové aktivum.

Doba splatnosti ( $T$ ) nazývána též jako doba realizace, představuje konec období, na které je opční kontrakt uzavřen.

Opční prémie ( $c$ ) nebo také cena opce, představuje cenu derivátového kontraktu, kterou je kupující nucen zaplatit při uzavření derivátu ve prospěch opčního práva.

Vnitřní hodnota ( $VH$ ) neboli výplatní funkce vyjadřuje velikost výplaty v okamžiku využití opce.

Zisk ( $Z$ ) představuje velikost výplaty v době realizace po zohlednění ceny derivátu.

### **2.2.1 Klasifikace finančních opcí**

Finanční opce mohou být klasifikovány dle různých hledisek a kritérií. Dle Scholleová (2007) lze opce členit podle typu opce, podle pozice, dle doby, kdy je možné využít opčního práva a dle vztahu současné ceny podkladového aktiva a expirační ceny.

Základní rozdělení opcí podle typu opce je dělení na opce kupní (call) a prodejní (put). Kupní opce představují právo na budoucí koupi podkladového aktiva za předem stanovenou realizační cenu, zatímco s prodejními opcemi je spojeno právo na budoucí prodej podkladového aktiva za předem dohodnutých podmínek. Vzhledem k tomu, že

díky vlastnictví opce kupující disponuje právem rozhodnout se, zda opci využije či nikoliv, musí za toto právo zaplatit druhé straně ve formě opční premie. Prodávající opce má pak povinnost se rozhodnutí kupujícího přizpůsobit. S tímto je spojeno právě druhé členění, a tedy členění podle pozice.

Podle pozice je možné opce členit na opce v krátké (short) pozici a opce v dlouhé (long) pozici. Strana, které náleží právo rozhodnutí, je v pozici dlouhé neboli long. Druhá strana, jenž má naopak povinnost se přizpůsobit rozhodnutí straně v dlouhé pozici (long), se nachází v krátké pozici neboli short.

Další dělení opcí je podle doby, kdy je možno využít opčního práva. Takto rozlišujeme opce na evropské a americké. V případě evropských opcí je charakteristické vypořádání pouze v době splatnosti. Americké opce je možné využít kdykoli do doby splatnosti. Dále existuje i kombinace těchto dvou zmiňovaných opcí, a to konkrétně bermudská opce, kterou lze uplatnit ve více předem definovaných datech.

Opce lze rozlišovat i podle vztahu současné ceny podkladového aktiva  $S_t$  a realizační ceny  $X$ . V tomto případě se říká, že opce je:

- na penězích (at the money) - rovná-li se současná cena podkladového aktiva realizační ceně ( $S_t = X$ ). Za těchto okolností je zcela irelevantní, zda bude využita či nikoliv,
- v penězích (in the money) - v případě že je realizační cena kupní opce nižší než současná cena podkladového aktiva (tedy  $S_t > X$ ), nebo pokud je realizační cena u prodejní opce vyšší, než je současná hodnota podkladového aktiva ( $S_t < X$ ). V těchto případech je vhodné opci využít,
- mimo peníze (out of the money) - je-li vztah mezi současnou hodnotou podkladového aktiva a realizační cenou opce takový, že by bylo nevýhodné opci využít (a tedy u kupních opcí  $S_t < X$  a u prodejních opcí  $S_t > X$ ).

### 2.2.2 Základní typy opcí

Běžné členění opčních typů je prováděno kombinací call a put opcí společně se short a long pozicemi. Dle Scholteová (2007) lze klasifikovat čtyři základní opční typy:

- call opce v dlouhé pozici (call long),
- call opce v krátké pozici (call short),
- put opce v dlouhé pozici (put long),
- put opce v krátké pozici (put short).

### Call opce v dlouhé pozici (call long)

Vlastník call opce má právo koupit v době splatnosti podkladové aktivum za předem sjednanou realizační cenu, přičemž za koupi tohoto práva musel kupující zaplatit opční prémii. V případě, že je cena podkladového aktiva v době splatnosti menší než realizační cena, pak opce nebude využita, dochází ke ztrátě ve výši opční premie a vnitřní hodnota opce bude rovna nule. Pokud bude cena podkladového aktiva v době splatnosti vyšší než realizační cena, tak opce bude uplatněna. Následující rovnice vyjadřuje vztah pro vnitřní hodnotu dané opce:

$$VH_T = \max(S_T - X; 0), \quad (2.1)$$

kde  $VH_T$  představuje vnitřní hodnotu v době splatnosti,  $S_T$  vyjadřuje cenu podkladového aktiva v době splatnosti a  $X$  realizační cenu.

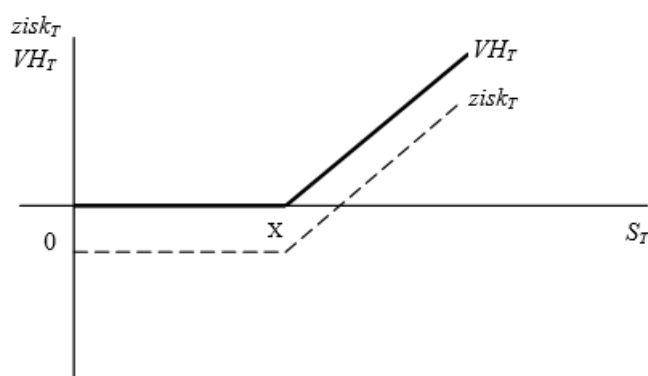
Hodnotu zisku lze stanovit pomocí následujícího vzorce:

$$zisk_T = \max(S_T - X - c; -c), \quad (2.2)$$

kde  $zisk_T$  reprezentuje zisk v čase  $T$  a  $c$  je opční premie.

Call opce z pohledu kupujícího je graficky zobrazena v Obr. 2.1.

Obr. 2.1 Call opce z pohledu kupujícího



Zdroj: Dluhošová (2010)

### Call opce v krátké pozici (call short)

U tohoto typu opce má držitel opce povinnost prodat podkladové aktivum v době splatnosti za předem sjednanou realizační cenu, jelikož obdržel opční prémii. V případě, že bude cena podkladového aktiva vyšší než realizační cena v době splatnosti, tak dojde k uplatnění opce. Opce však nebude uplatněna tehdy, pokud bude cena podkladového aktiva nižší než realizační cena v době splatnosti. V tomto případě držitel opce realizuje

zisk ve výši opční prémie a vnitřní hodnota opce bude rovna nule. Vnitřní hodnotu pro danou opci lze vyjádřit následovně:

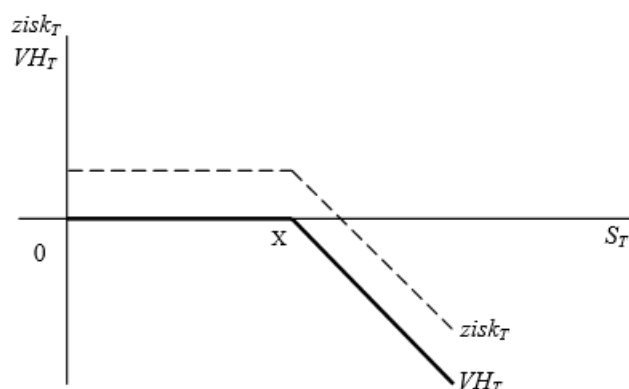
$$VH_T = \min(X - S_T; 0) . \quad (2.3)$$

Následně lze výši zisku pro daný typ opce zapsat jako:

$$zisk_T = \min(X - S_T + c; c) . \quad (2.4)$$

Následující Obr. 2.2 znázorňuje call opci z pohledu prodávajícího.

Obr. 2.2 Call opce z pohledu prodávajícího



Zdroj: Dluhošová (2010)

### Put opce v dlouhé pozici

V případě této opce si kupující opce koupil za opční prémii právo prodat podkladové aktivum v době splatnosti za předem sjednanou realizační cenu. Ztráta kupujícího je omezena právě opční premií. Opce bude uplatněna tehdy, pokud cena podkladového aktiva v době splatnosti je nižší než realizační cena. V opačném případě, kdy je cena podkladového aktiva v době splatnosti vyšší než realizační cena, opce uplatněna nebude. Rovnici pro vnitřní hodnotu dané opce lze zapsat jako:

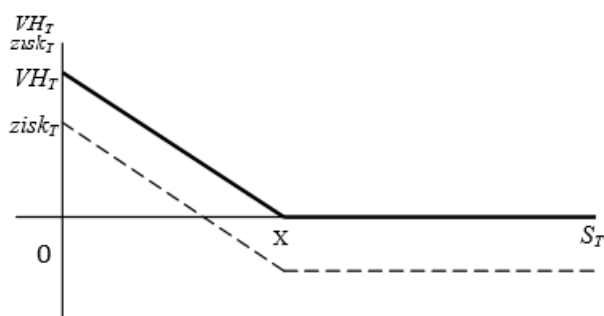
$$VH_T = \max(X - S_T; 0) . \quad (2.5)$$

Hodnotu zisku lze vyjádřit následovně:

$$zisk_T = \max(X - S_T - c; -c) . \quad (2.6)$$

Put opce z pohledu kupujícího je graficky zachycena v Obr 2.3.

Obr. 2.3 Put opce z pohledu kupujícího



Zdroj: Dluhošová (2010)

### Put opce v krátké pozici

Držitel této prodejní opce má povinnost koupit podkladové aktivum v době splatnosti za předem sjednanou realizační cenu, jelikož inkasoval opční prémii. K využití opce dojde tehdy, pokud realizační cena opce bude vyšší než cena podkladového aktiva v době splatnosti. V opačném případě, kdy je cena podkladového aktiva v době splatnosti vyšší než realizační cena, opce uplatněna nebude a prodávající realizuje zisk ve výši opční premie. Vnitřní hodnota pro daný typ opce je vyjádřena následujícím způsobem:

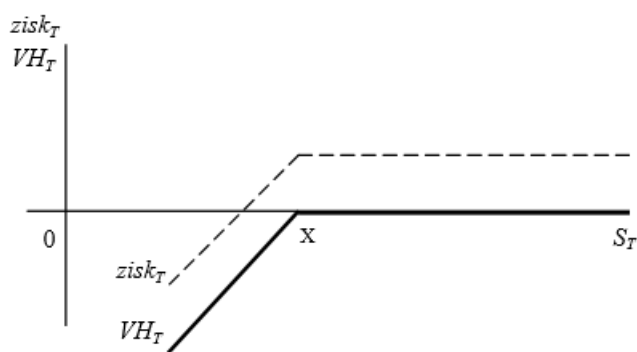
$$VH_T = \min(S_T - X; 0). \quad (2.7)$$

Hodnotu zisku lze zapsat pomocí vzorce:

$$zisk_T = \min(S_T - X + c; c). \quad (2.8)$$

Následující Obr 2.4 zobrazuje put opci z pohledu prodávajícího.

Obr. 2.4 Put opce z pohledu prodávajícího



Zdroj: Dluhošová (2010)

### 2.2.3 Faktory ovlivňující hodnotu opce

Mezi základní faktory, jenž ovlivňují hodnotu opce patří: cena podkladového aktiva  $S$ , realizační cena  $X$ , volatilita podkladového aktiva  $\sigma$ , doba splatnosti  $T$  a bezriziková úroková míra  $r$ .

**Cena podkladového aktiva ( $S$ )** je klíčovým faktorem při stanovení hodnoty opce. Cena podkladového aktiva ovlivňuje hodnotu opce na základě toho, o jaký typ opce jde. V případě růstu ceny podkladového aktiva roste hodnota call opce, zatímco hodnota put opce s rostoucí cenou podkladového aktiva klesá.

**Realizační cena ( $X$ )** je sjednaná cena podkladového aktiva mezi kupujícím a prodávajícím. V době splatnosti dojde k vypořádání za tuto cenu. Čím nižší realizační cena je sjednána, tím dražší je call opce. U put opce platí opačný vztah, a tedy čím nižší realizační cena, tím levnější put opce.

**Volatilita podkladového aktiva ( $\sigma$ )** neboli rizikovost, působí na hodnotu opce pozitivně. S vyšší volatilitou podkladového aktiva roste i hodnota opce, jelikož s vyšší volatilitou se zvyšuje výnosnost a zároveň pravděpodobnost uplatnění opce. To platí jak pro call, tak i pro put opci.

**Doba splatnosti ( $T$ )** představuje konec časového intervalu, na který je tato opce uzavřena. Obecně platí, že čím delší je doba do splatnosti, tím vyšší je i cena opce. Tento vztah platí zejména pro americké opce, jelikož tento typ opce může být realizován kdykoliv do doby splatnosti. Vzhledem k tomu, že evropské opce mohou být vypořádány pouze v době splatnosti, tak tento faktor nebude mít významný vliv na cenu opce tohoto typu.

**Bezriziková úroková míra ( $r$ )** má také vliv na hodnotu opce. S růstem této sazby roste i cena call opce, jelikož roste i současná hodnota podkladového aktiva. Naopak s růstem bezrizikové úrokové míry klesá cena put opce.

## 2.3 Reálné opce

Metodologie reálných opcí má určitou analogii v aplikaci finančních opcí na reálná aktiva. Tato metodika je užívána při investičním rozhodování firem a v rámci stanovení hodnoty podniku. Reálné opce za pomoci flexibility totiž umožňují pružně reagovat na budoucí příležitosti. Flexibilita je chápána jako možnost aktivních manažerských rozhodnutí a zásahů v budoucnu, což tento přístup odlišuje od pasivních finančních strategií. Reálné opční metody lze vnímat jako vhodný doplněk k standardním technikám hodnocení efektivnosti investic, který navíc pracuje s rizikem a s ohodnocením flexibility v podniku. Tato podkapitola vychází zejména z odborné literatury autorů Čulík (2013), Dluhošová (2010) a Scholleová (2007).



Dle Dluhošová (2010) je metodika reálných opcí považována za flexibilní přístup při finančním rozhodování ohledně reálných aktiv, uplatňován zejména u nefinančních institucí. Těmito reálnými aktivy mohou být například aktiva, dluh, vlastní kapitál, investice, ale i půda, komodity, náklady výzkumu a v neposlední řadě technologie. Aktivní zásahy v případě flexibility můžeme chápat jako opce, které mají reálnou hodnotu a lze je pomocí opční metodologie ocenit. Scholleová (2007) ve své knize uvádí příklady reálných opcí, kdy typickou opcí může být licence nakoupená na určitý časový interval. Firma se pak rozhodne dle aktuální situace na trhu, zda licenci využije či nikoliv. Reálnou opcí může být i nákup nějakého strojního zařízení, které umožňuje flexibilitu a zároveň zvyšuje hodnotu podniku. Hodnota firmy či investičního projektu je vyjádřena jako zvýšená hodnota o ohodnocení dané flexibility a lze ji zapsat jako:

$$\text{rozšířená hodnota} = \text{pasivní hodnota} + \text{hodnota flexibility}, \quad (2.9)$$

kde hodnota flexibility představuje již zmiňovanou hodnotu aktivních zásahů managementu v budoucnu.

### 2.3.1 Rozdíly mezi finančními a reálnými opcemi

Přestože metodologie reálných opcí pramení z finančních opcí, existují značné rozdíly mezi těmito dvěma skupinami. Jedná se o rozdíly z hlediska typu podkladových aktiv, typu opce, doby využití, možnosti odhadu podkladového aktiva apod.

Tab. 2.1 Srovnání finančních a reálných opcí

Parametr	Finanční opce	Reálná opce
<i>Podkladové aktivum</i>	tržní cena aktiva	tržní hodnota aktiv (projektu)
<i>Realizační cena</i>	dohodnutá cena, za kterou bude aktivum nakoupeno nebo prodáno	dle typu reálné opce (např. investiční výdaje na rozšíření, atd.)
<i>Volatilita podkladového aktiva</i>	volatilita ceny finančního aktiva	volatilita hodnoty projektu (aktiv)
<i>Cena opce</i>	opční prémie	hodnota flexibility projektu
<i>Doba do splatnosti</i>	odpovídá době trvání kontraktu	odpovídá době životnosti projektu
<i>Typ opce</i>	evropské i americké	zpravidla americké
<i>Modely pro ocenění</i>	analytické i numerické modely, včetně simulací	zejména diskrétní modely (z důvodu amerických opcí)
<i>Obchodovatelnost</i>	veřejně obchodovatelný finanční kontrakt	veřejně neobchodovatelná
<i>Vliv managementu na cenu opce</i>	rozhodnutí managementu nemají vliv	rozhodnutí managementu má významný vliv na cenu opce

Zdroj: Čulík (2013)

I přes určité rozdíly mají reálné a finanční opce tři společné znaky, kterými jsou flexibilita, nejistota a nevratnost. S flexibilitou vzniká právo, nikoli však povinnost učinit určité rozhodnutí. O nejistotě hovoříme tehdy, kdy využití opce závisí na vývoji ceny podkladového aktiva. Nevratnost znamená, že po ukončení opčního práva se zbylá časová hodnota opce ztrácí.

Reálné opce jsou většinou opcemi amerického typu, které mohou být uplatněny kdykoliv do doby splatnosti opce. Proto jsou využívány zejména diskrétní modely pro ocenění. Finanční opce bývají především evropského typu a lze je uplatnit pouze v době splatnosti opce. Zpravidla lze říci, že doba splatnosti reálných opcí je relativně delší než u finančních opcí.

Dalším značným rozdílem je možnost ovlivnit hodnotu podkladového aktiva. U finančních opcí tato možnost neexistuje, jelikož se hodnota opce utváří na finančních trzích. Zatímco reálné opce tuto možnost poskytují díky aktivním zásahům majitele reálné opce, kterými může hodnotu opce ovlivnit.

Jak již bylo zmíněno výše, tak finanční opce jsou obchodovány na finančních trzích, kde se utváří i jejich hodnota. Zatímco reálné opce nejsou veřejně obchodovatelné, jelikož na trhu neexistuje srovnatelný obchodní instrument. Z toho důvodu není odhad podkladového aktiva u reálných opcí tak přesný, jako u finančních opcí.

### **2.3.2 Typy provozních reálných opcí**

V následujícím textu bude pozornost věnována zejména reálným opcím, které mohou být klasifikovány dle aktivního zásahu s možností flexibility. Jedná se o opce na rozšíření, zúžení, ukončení, dočasné přerušení projektu, odložení zahájení projektu apod. Tato podkapitola vychází z knihy Čulík (2013).

#### **Opce na rozšíření projektu**

Jedná se o reálnou call opci spíše amerického typu, která poskytuje managementu možnost rozšířit již zahájený projekt o dodatečnou kapacitu ve výši  $x$  % z původní velikosti, a to zejména v případě, že se podmínky vyvíjejí příznivěji, než se původně předpokládalo. S tímto rozšířením jsou spjaty i investiční výdaje  $I_E$ , které představují realizační cenu opce. Pokud tedy současná hodnota peněžních toků generovaných z rozšířených výrobních kapacit bude vyšší než investiční výdaje na rozšíření, tak opce bude využita. Platí, že pokud se jedná o rozšíření kapacit projektu pouze v určitém roce,

tak jde o evropskou opci. Naopak pokud může dojít k rozšíření kapacit kdykoli během životnosti projektu, pak se jedná o opci amerického typu.

Funkci vnitřní hodnoty lze zapsat jako:

$$VH_t^E = \max(V_t^E - I_E; 0), \quad (2.10)$$

kde  $V_t^E$  představuje současnou hodnotou očekávaných peněžních toků z rozšířené části projektu a  $I_E$  jsou investiční výdaje na rozšíření projektu.

### **Opce na zúžení projektu**

Pokud se původně plánovaný projekt nevyvíjí požadovaným směrem, tak lze využít opci na zúžení projektu, která je určitou analogií opce na rozšíření. Jedná se o put opci, která může být definována opět jako opce amerického nebo evropského typu. V případě méně příznivého vývoje lze zúžit původní kapacitu projektu o  $y$  % odprodejem části výrobních kapacit a ušetřit tak část investičních výdajů. Realizační cenou jsou desinvestiční příjmy  $I_C$  a podkladovým aktivem je současná hodnota očekávaných peněžních příjmů ze zrušených výrobních kapacit diskontovaných k okamžiku uplatnění opce  $V_t^C$ . K využití opce dojde tehdy, pokud jsou desinvestiční příjmy v podobě realizační ceny vyšší než hodnota podkladového aktiva.

Funkci vnitřní hodnoty této opce lze tedy zapsat jako:

$$VH_t^C = \max(I_C - V_t^C; 0). \quad (2.11)$$

### **Opce na ukončení projektu**

Tento typ put opce bude využit v situaci, kdy se podmínky pro projekt vyvíjí dlouhodobě nepříznivě a je tedy výhodnější projekt předčasně ukončit. Pokud dojde k využití opce, a tedy k předčasnému ukončení projektu, tak tento projekt může být prodán za zůstatkovou cenu  $A_t$ , čímž firma může snížit očekávanou ztrátu z projektu. Realizační cenou opce je tedy zůstatková cena projektu a podkladovým aktivem jsou očekávané peněžní toky generované projektem při pokračování ve výrobě, diskontované k okamžiku využití opce  $V_t^A$ . Opce bude uplatněna tehdy, pokud s okamžitým ukončením a prodejem projektu bude získáno více peněžních prostředků, než je celková hodnota diskontovaných peněžních toků vygenerovaných projektem v případě jeho pokračování.

Vnitřní hodnotu opce lze vyjádřit pomocí vztahu:

$$VH_t^A = \max(A_t - V_t^A; 0). \quad (2.12)$$

## Opce na dočasné přerušení projektu

Opce na dočasné přerušení projektu může být využita v případě poklesu cen pod úroveň variabilních nákladů produkce. V takovém případě je pro firmu výhodnější minimalizovat ztrátu dočasným přerušením výroby. Pokud ceny opět vzrostou na požadovanou úroveň, tak lze výrobu obnovit. Jedná se o americkou call opci, jelikož management firmy může výrobu přerušit kdykoliv během životnosti projektu. Za podkladové aktivum je považována jednotková cena výroby v daném roce  $P_t$  a realizační cenou jsou variabilní náklady  $VN_t$ .

Opce je uplatněna za podmínky, že jednotková cena výroby v daném roce pokrývá alespoň variabilní náklady produkce a vykazuje tedy kladnou marži.

Vztah pro vnitřní hodnotu opce neboli hodnotu marže s možností přerušení výroby lze zapsat následovně:

$$VH_t^P = \max(P_t - VN_t; 0). \quad (2.13)$$

## Opce na odložení zahájení projektu

Tato call opce poskytuje managementu podniku možnost odložit zahájení projektu, díky čemuž může odstranit nejistoty spojené s budoucím vývojem cen vstupů a výstupů produkce, či jiných náhodných proměnných. Výše zmíněné platí pouze za předpokladu, že odložením zahájení projektu bude jeho NPV vyšší než při dodržení původního plánu, a tedy okamžitým zahájení projektu. Opce bude využita za podmínky, kdy je současná hodnota očekávané NPV při zahájení projektu v budoucnosti vyšší než NPV při jeho okamžitém zahájení.

Jestliže NPV projektu bude kladná, tak projekt bude zahájen okamžitě, a tedy:

$$NPV_0 = \max(V_0 - I_0; 0), \quad (2.14)$$

kde  $V_0$  představuje současnou hodnotu peněžních příjmů generovaných projektem a  $I_0$  celkové investiční výdaje projektu.

Vztah pro vnitřní hodnotu opce na odložení zahájení projektu lze formulovat jako:

$$VH_0^D = \max[PV(E(NPV_t)) - NPV_0; 0]. \quad (2.15)$$

Opce na odložení projektu může být jak evropského, tak i amerického typu. Pokud lze odložit zahájení projektu pouze v daném roce, tak se jedná o opci evropského typu. Opce amerického typu představuje možnost odložení zahájení i o více let.

### 2.3.3 Ocenění vlastního kapitálu firmy jako reálné kupní opce

Při ocenění vlastního kapitálu firmy může být využita metodika reálných opcí s možností aktivních zásahů v budoucnu. V takovém případě bere firma v úvahu riziko i flexibilitu v budoucím rozhodování a předpokládá se, že vlastní kapitál společnosti představuje kupní opci vlastněnou akcionáři na aktiva firmy. Podkladovému aktivu opce odpovídá tržní hodnota aktiv firmy a realizační cenu představuje nominální hodnota dluhu v době jeho splatnosti.

Akcionáři jakožto vlastníci kupní opce mají možnost koupit v době splatnosti aktiva společnosti za realizační cenu. Pokud tedy v době splatnosti dluhu převyšuje hodnota aktiv společnosti nominální hodnotu dluhu, tak akcionáři mohou uplatnit svou opci a následně vyplatí věřitelům dluh.

Hodnota vlastního kapitálu neboli vnitřní hodnota opce, je vyjádřena jako rozdíl mezi tržní hodnotou aktiv a nominální hodnotou dluhu v době splatnosti. Rovnici pro daný vztah lze zapsat následovně:

$$E_T = VH_T = \max(A_T - D_T; 0), \quad (2.16)$$

kde  $E_T$  vyjadřuje hodnotu vlastního kapitálu,  $A_T$  je tržní hodnota aktiv a  $D_T$  představuje nominální hodnotu dluhu.

V opačném případě, kdy je tržní hodnota aktiv společnosti menší než nominální hodnota dluhu v době splatnosti, tak akcionáři využijí svého práva omezeného ručení a opci neuplatní (Čulík 2013). V takovém případě je hodnota vlastního kapitálu, respektive vnitřní hodnota opce nulová a vlastníky firmy se stávají věřitelé. Následující tabulka 2.2 zachycuje vztahy a hodnoty pozic vlastníku a věřitelů v době splatnosti dluhu.

Tab. 2.2 Hodnoty pozic vlastníků a věřitelů v době splatnosti dluhu

<b>Hodnota pozice</b>	<b>Hodnota aktiv <math>A</math> a dluhu <math>D</math> v době splatnosti <math>T</math></b>	
	$A_T > D_T$	$A_T \leq D_T$
<i>Vlastníci (akcionáři)</i>	$(A_T - D_T)$	0
<i>Věřitelé</i>	$D_T$	$A_T$
<i>Součet pozic</i>	$(A_T - D_T) + D_T = A_T$	$0 + A_T = A_T$

Zdroj: Čulík (2013)

Model ocenění vlastního kapitálu jako americké opce je založen na určitých předpokladech, kterými jsou:

- hodnota společnosti je rozdělena mezi akcionáře a věřitele s tím, že je financována pouze vlastním kapitálem a rizikovým dluhem,
- dluh společnosti je tvořen bezkupónovými obligacemi s nominální hodnotou  $D$  a dobou splatnosti  $T$ ,
- věřitelé nemají možnost splatit dluh před termínem jeho splatnosti, kdy tento dluh je zajištěn aktivy společnosti,
- tržní hodnotu a rozptyl hodnoty aktiv společnosti je možné určit,
- společnost nevyplácí žádné dividendy.

## 2.4 Modely oceňování opcí

Pro stanovení hodnoty opce k okamžiku ocenění lze využít analytické metody, numerické metody, nebo simulaci metodou Monte Carlo. Mezi metody analytické patří například Black-Scholesův model. Jedná se o spojitý model, který bývá užíván pouze k oceňování evropských opcí. Tento model předpokládá spojitý vývoj podkladového aktiva. K numerickým metodám patří binomické či trinomické modely. Jedná se o diskrétní modely, které předpokládají, že se cena podkladového aktiva bude vyvíjet diskrétním způsobem. Tyto metody se používají k oceňování jak evropských, tak i amerických opcí. Další metodou je simulace Monte Carlo. Princip této metody spočívá v generování velkého počtu náhodných scénářů a jeho mnohonásobném opakování, přičemž je využita teorie pravděpodobnosti a statistiky.

U spojitých modelů se předpokládá, že podkladové aktivum může nabývat nekonečného počtu různých hodnot. Naopak v případě diskrétních modelů je předpokladem, že budoucí náhodný vývoj podkladového aktiva lze popsat pomocí konečného počtu hodnot. Spojité modely lze použít převážně pro ocenění pouze evropských opcí, zatímco diskrétní modely mohou být použity pro oceňování opcí evropského i amerického typu. Metodika v rámci této podkapitoly vychází z odborné literatury autorů Čulík (2013), Scholleová (2007) a Zmeškal (2013).

### 2.4.1 Binomický model

Jedná se o model stochastický (nespojité), kde se cena podkladového aktiva vyvíjí diskrétním způsobem. Binomický model patří mezi nejjednodušší diskrétní modely. Při aplikaci toho modelu se vychází z úvahy, že u jednoho výchozího stavu mohou nastat

pouze dvě možnosti, a to růst nebo pokles ceny podkladového aktiva. Ke správné aplikaci modelu je potřeba vycházet z následujících předpokladů:

- neuvažují se žádné transakční náklady, daně ani poplatky z obchodování,
- efektivní kapitálový trh, okamžitě odstraňuje možnost arbitráže,
- existuje pouze jediná bezriziková úroková míra jak pro zapůjčování, tak vypůjčování si kapitálu,
- neexistují žádná omezení (např. na krátké pozice),
- neuvažují se žádná časová zpoždění,
- podkladové aktivum je nekonečně dělitelné,
- nevyplácejí se dividendy.

V zásadě se využívají dva přístupy ke stanovení ceny opce:

- replikační strategie,
- hedgingová strategie.

### **Replikační strategie**

Podstatou oceňování opcí pomocí replikační strategie pro evropské opce je vytvoření portfolia z podkladového aktiva  $S$  a bezrizikového aktiva  $B$  tak, aby se při jakémkoliv vývoji hodnota portfolia rovnala hodnotě derivátu neboli aby hodnota derivátu byla replikována (Zmeškal 2013).

### **Binomický model pro jedno období**

Hodnotu portfolia na začátku období v čase  $t$  lze zapsat jako:

$$C_t = a \cdot S_t + B_t, \quad (2.17)$$

hodnota portfolia na konci období v čase  $t + dt$  v případě růstu ceny:

$$C_{t+dt}^u = a \cdot S_{t+dt}^u + B_t \cdot (1 + r)^{dt}, \quad (2.18)$$

hodnota portfolia na konci období v čase  $t + dt$  v případě poklesu ceny je dána vztahem:

$$C_{t+dt}^d = a \cdot S_{t+dt}^d + B_t \cdot (1 + r)^{dt}, \quad (2.19)$$

kde  $a$  značí množství podkladových aktiv,  $S$  představuje hodnotu podkladového aktiva,  $B$  vyjadřuje hodnotu bezrizikového aktiva (běžného účtu),  $C$  je hodnota derivátu,  $r$  značí bezrizikovou sazbu,  $u$  a  $d$  představují indexy pro růst či pokles cen podkladového aktiva.

Dále vycházíme z přístupu, že se cena opce v době splatnosti rovná vnitřní hodnotě, což lze v případě call opce s růstem ceny vyjádřit následovně:

$$C_{t+dt}^u = VH_{t+dt}^u = \max(S_{t+dt}^u - X; 0), \quad (2.20)$$

nebo v případě poklesu ceny jako:

$$C_{t+dt}^d = VH_{t+dt}^d = \max(S_{t+dt}^d - X; 0), \quad (2.21)$$

kde  $X$  představuje realizační cenu.

Vztah pro výpočet ceny opce lze získat řešením tří rovnic (2.17), (2.18), (2.19) pro neznámé  $a$ ,  $B$  a  $C_t$  jako:

$$C_t(1+r)^{dt} = C_{t+dt}^u \cdot \left[ \frac{(1+r)^{dt} \cdot S_t - S_{t+dt}^d}{S_{t+dt}^u - S_{t+dt}^d} \right] + C_{t+dt}^d \cdot \left[ \frac{S_{t+dt}^u - (1+r)^{dt} \cdot S_t}{S_{t+dt}^u - S_{t+dt}^d} \right]. \quad (2.22)$$

Vzorec (2.22) lze zjednodušeně zapsat jako:

$$C_t = (1+r)^{-dt} \cdot [C_{t+dt}^u \cdot (p) + C_{t+dt}^d \cdot (1-p)], \quad (2.23)$$

a

$$C_t = (1+r)^{-dt} \cdot E[C_{t+dt}], \quad (2.24)$$

kde  $p$  značí rizikově neutrální pravděpodobnost růstu,  $(1-p)$  je rizikově neutrální pravděpodobnost poklesu a  $E[C_{t+dt}]$  představuje rizikově neutrální střední hodnotu.

Cenu opce lze určit jako současnou hodnotu střední hodnoty opce v následujícím období na základě rizikově neutrální pravděpodobnosti. V případě platnosti:

$$S_{t+dt}^u = S_t \cdot u, \quad (2.25)$$

$$S_{t+dt}^d = S_t \cdot d, \quad (2.26)$$

pak

$$p = \left[ \frac{(1+r)^{dt} \cdot S_t - S_t \cdot d}{S_t \cdot u - S_t \cdot d} \right] = \left[ \frac{(1+r)^{dt} - d}{u - d} \right]. \quad (2.27)$$

V rámci předpokladů binomického modelu byla stanovena podmínka nemožnosti arbitráže. To znamená, že jestliže má opce hodnotu na začátku období, tak rovněž střední hodnota na konci období musí být pozitivní, tudíž:

$$C_t > 0 \rightarrow E[C_{t+dt}] > 0. \quad (2.28)$$



Obecně lze nemožnost arbitráže vyjádřit jako:

$$d < (1 + r)^{dt} < u. \quad (2.29)$$

V případě oceňování americké opce je postup podobný s tím rozdílem, že opce může být uplatněna kdykoliv do doby splatnosti opce. To samozřejmě záleží na vnitřní hodnotě opce. Upravenou rovnici (2.23) lze následně zapsat takto:

$$C_t = \max \left[ VH_t; (1 + r)^{-dt} \cdot \left( C_{t+dt}^u \cdot p + C_{t+dt}^d \cdot (1 - p) \right) \right]. \quad (2.30)$$

### Binomický model pro více období

Cena evropské opce  $C_0$  dle (2.24) se rovná současné hodnotě (PV) střední hodnoty ( $E$ ) náhodné vnitřní hodnoty ( $VH$ ) opce v době splatnosti  $T$ . Tento vztah lze zapsat jako:

$$C_0 = PV[E(VH_T)]. \quad (2.31)$$

Pokud  $r$  značí bezrizikovou sazbu za jeden interval,  $j$  představuje počet vzrůstu ceny za dobu  $T$ ,  $\pi_j$  je pravděpodobnost stavu  $j$  a  $n$  značí počet diskrétních vztahů, tak:

$$C_0 = \left(1 + r \cdot \frac{T}{n}\right)^{-n} \cdot \sum_{j=0}^n [\pi_j \cdot \max(S_{T,j} - X; 0)], \quad (2.32)$$

a podrobněji lze tuto rovnici zapsat následujícím způsobem:

$$C_0 = \left(1 + r \cdot \frac{T}{n}\right)^{-n} \cdot \sum_{j=0}^n [Ko_{(j,n)} p^j \cdot (1 - p)^{n-j} \cdot \max(S_0 \cdot u^j \cdot d^{n-j} - X; 0)], \quad (2.33)$$

kde  $Ko_{(j,n)}$  značí  $j$ -tou kombinaci z  $n$  prvků,  $p$  představuje pravděpodobnost vzrůstu ceny v jednom intervalu,  $u$  je index růstu a  $d$  index poklesu za jeden interval.

Za předpokladu spojitého vývoje v rizikově neutrálním prostředí, kdy se střední hodnota ceny akcie musí rovnat ceně akcie při bezrizikovém výnosu  $dt = T/n$ , platí:

$$S \cdot e^{r \cdot dt} = p \cdot S \cdot u + (1 - p) \cdot S \cdot d, \quad (2.34)$$

lze zapsat rovněž jako:

$$e^{r \cdot dt} = p \cdot u + (1 - p) \cdot d. \quad (2.35)$$

Dalším předpokladem je, že se  $\sigma^2 \cdot dt$  rovná rozptylu proporcionální změny ceny akcie, což lze vyjádřit následovně:

$$\sigma^2 \cdot dt = p \cdot u^2 + (1 - p) \cdot d^2 - [p \cdot u + (1 - p) \cdot d]^2. \quad (2.36)$$

Poslední podmínkou je, že se součin indexu růstu a indexu poklesu musí rovnat jedné, a tedy:

$$u \cdot d = 1. \quad (2.37)$$

Řešením výše uvedených rovnic (2.35), (2.36), (2.37) získáme vztah pro důležité vstupní parametry, kterými jsou rizikově neutrální pravděpodobnost vzrůstu  $p$ , index růstu  $u$  a index poklesu  $d$ , což lze zapsat jako:

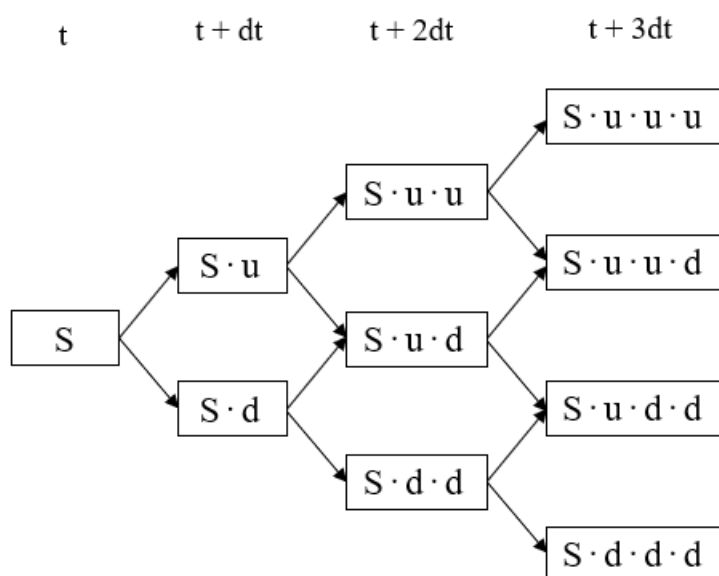
$$p = \frac{e^{r \cdot dt} - d}{u - d}, \quad (2.38)$$

$$u = e^{\sigma \cdot \sqrt{dt}}, \quad (2.39)$$

$$d = e^{-\sigma \cdot \sqrt{dt}}. \quad (2.40)$$

Následující obrázek zobrazuje vývoj hodnoty podkladového aktiva pro tři období, prostřednictvím aplikace binomického modelu.

Obr. 2.5 Binomický strom pro tři období



Zdroj: Scholleová (2007)

### Hedgingová strategie

Základem výpočtu ceny opce na bázi hedgingové strategie je vytvoření hedgingového portfolia složeného z podkladového aktiva a krátké pozice v opci na stejné podkladové aktivum. Zatímco podíl podkladového aktiva v portfoliu je takový, že hodnota portfolia je díky pozici v opci zajištěna proti jakékoli změně hodnoty

podkladového aktiva. Zároveň se předpokládá, že výnos hedgingového portfolia je roven bezrizikové sazbě (Čulík 2013).

Hodnotu hedgingového portfolia na začátku v čase  $t$  lze stanovit jako:

$$\Pi_t = h \cdot S_t - C_t, \quad (2.41)$$

hodnotu portfolia na konci období v čase  $t + dt$  při růstu ceny lze vyjádřit jako:

$$\Pi_{t+dt}^u = h \cdot S_{t+dt}^u - C_{t+dt}^u, \quad (2.42)$$

hodnota portfolia na konci období v čase  $t + dt$  v případě poklesu ceny je rovna:

$$\Pi_{t+dt}^d = h \cdot S_{t+dt}^d - C_{t+dt}^d, \quad (2.43)$$

kde  $h$  představuje množství podkladových aktiv neboli zajišťovací poměr,  $\Pi$  značí hodnotu portfolia.

Podstatou hedgingové strategie je vytvoření takového portfolia, jehož hodnota bude stejná, nehlédě na vývoj ceny podkladového aktiva. Znamená to tedy, že hodnota portfolia na konci období bude stejná při růstu i poklesu ceny podkladového aktiva. Tedy:

$$h \cdot S_{t+dt}^u - C_{t+dt}^u = h \cdot S_{t+dt}^d - C_{t+dt}^d. \quad (2.44)$$

Z rovnice (2.44) lze vyjádřit množství podkladových aktiv neboli zajišťovací poměr  $h$  jako:

$$h = \frac{C_{t+dt}^u - C_{t+dt}^d}{S_{t+dt}^u - S_{t+dt}^d} = \frac{\Delta C}{\Delta S}. \quad (2.45)$$

Jedním z předpokladů je bezrizikový výnos zajištěného portfolia. Rovnici pro tento předpoklad lze vyjádřit takto:

$$(h \cdot S_t - C_t) \cdot (1 + r)^{dt} = h \cdot S_{t+dt}^u - C_{t+dt}^u, \quad (2.46)$$

případně

$$(h \cdot S_t - C_t) \cdot (1 + r)^{dt} = h \cdot S_{t+dt}^d - C_{t+dt}^d. \quad (2.47)$$

Následně je možné určit cenu opce dvěma způsoby:

$$C_t = h \cdot S_t - (h \cdot S_{t+dt}^u - C_{t+dt}^u) \cdot (1 + r)^{-dt}, \quad (2.48)$$

nebo

$$C_t = h \cdot S_t - (h \cdot S_{t+dt}^d - C_{t+dt}^d) \cdot (1 + r)^{-dt}, \quad (2.49)$$

### 2.4.2 Trinomický model

Trinomický model představuje další možnou variantu při stanovení budoucího náhodného vývoje hodnoty aktiva. Je určitou alternativou k binomickému modelu s tím rozdílem, že v jednom diskrétním okamžiku mohou nastat celkem tři různé stavy, kterými jsou růst podkladového aktiva, pokles, nebo stav beze změny. Následující text obsahuje vzorce potřebné k ocenění vlastního kapitálu podniku pomocí trinomického modelu.

Hodnoty koeficientů růstu  $u$ , poklesu  $d$  a stavu beze změny  $m$ , lze vyjádřit následovně:

$$u = e^{\sigma \cdot \sqrt{2dt}}, \quad (2.50)$$

$$d = e^{-\sigma \cdot \sqrt{dt}}, \quad (2.51)$$

$$m = 1. \quad (2.52)$$

Vývoj hodnoty podkladového aktiva v případě růstu, poklesu a stavu beze změny lze stanovit pomocí následujících vztahů jako:

$$S_{t+dt}^u = S_t \cdot u, \quad (2.53)$$

$$S_{t+dt}^m = S_t \cdot m, \quad (2.54)$$

$$S_{t+dt}^d = S_t \cdot d, \quad (2.55)$$

kde  $S_{t+dt}^u$  vyjadřuje hodnotu podkladového aktiva v čase  $t + 1$  při vzrůstu,  $S_{t+dt}^m$  značí hodnotu podkladového aktiva v čase  $t + 1$  při stavu beze změny a  $S_{t+dt}^d$  je hodnota podkladového aktiva v čase  $t + 1$  při poklesu.

Vztahy pro výpočet rizikově neutrálních pravděpodobností růstu  $p^u$ , poklesu  $p^d$  a stavu beze změny  $p^m$  lze dle Čulík (2013) vyjádřit takto:

$$p^u = \left( \frac{e^{\frac{r \cdot dt}{2}} - e^{-\sigma \sqrt{\frac{dt}{2}}}}{e^{\sigma \sqrt{\frac{dt}{2}}} - e^{-\sigma \sqrt{\frac{dt}{2}}}} \right)^2, \quad (2.56)$$

$$p^d = \left( \frac{e^{\sigma \sqrt{\frac{dt}{2}}} - e^{\frac{r \cdot dt}{2}}}{e^{\sigma \sqrt{\frac{dt}{2}}} - e^{-\sigma \sqrt{\frac{dt}{2}}}} \right)^2, \quad (2.57)$$

$$p^m = 1 - (p^u + p^d), \quad (2.58)$$

kde  $r$  představuje bezrizikovou sazbu,  $\sigma$  je volatilita peněžních toků a  $dt$  vyjadřuje časový interval.

Vnitřní hodnotu reálné opce za rizika a bez finanční flexibility lze zapsat jako:

$$VH_t = (A_t - D_t) . \quad (2.59)$$

Vnitřní hodnotu reálné opce za rizika a flexibility lze poté stanovit následovně:

$$VH_t = \max(A_t - D_t; 0) . \quad (2.60)$$

Cenu americké opce za rizika a bez finanční flexibility je možné vyjádřit takto:

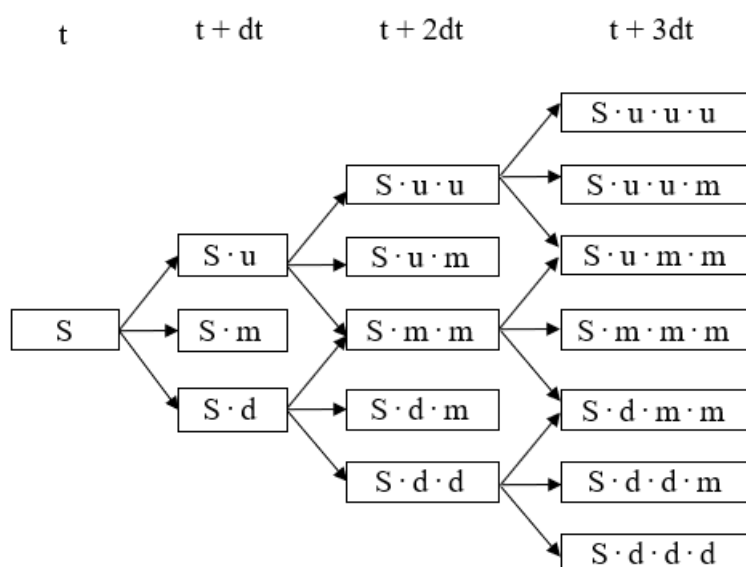
$$C_t = (p^u \cdot C_{t+dt}^u + p^m \cdot C_{t+dt}^m + p^d \cdot C_{t+dt}^d) \cdot (1 + r)^{-dt} . \quad (2.61)$$

Vztah pro výpočet ceny americké opce za rizika a flexibility lze určit jako:

$$C_t = \max\{(p^u \cdot C_{t+dt}^u + p^m \cdot C_{t+dt}^m + p^d \cdot C_{t+dt}^d) \cdot (1 + r)^{-dt}; VH_t\} . \quad (2.62)$$

Následující obrázek zobrazuje vývoj hodnoty podkladového aktiva pro tři období, prostřednictvím aplikace trinomického modelu.

Obr. 2.6 Trinomický strom pro tři období



Zdroj: vlastní zpracování

### 2.4.3 Black-Scholesův model

Black-Scholesův model představuje analytický nástroj pro stanovení ceny vybraných typů opcí. I přes relativně složitou konstrukci modelu a mnoho teoretických předpokladů zjednodušujících skutečnost je model v praxi často užívaný. Vzhledem k tomu, že se jedná o model pro spojitě oceňování opcí, tak jedním z předpokladů modelu

je spojitý čas a spojitý vývoj ceny. Oproti diskrétním modelům lze tento model použít pouze pro stanovení ceny evropských opcí. Oceňování opcí pomocí základní verze spojitého Black-Scholesova modelu, kde podkladovým aktivem je akcie bez dividend, vychází dle Zmeškal (2013) z těchto předpokladů:

- spojitý čas,
- ocenění pouze evropských opcí,
- předpoklad dokonalého kapitálového trhu,
- ceny jsou nezávislé na očekávaných výnosech,
- dividendy nejsou vypláceny,
- bezriziková sazba je konstantní,
- volatilita je konstantní,
- cena podkladového aktiva se vyvíjí podle geometrického Brownova pohybu s logaritmickými cenami.

Za daných předpokladů lze cenu evropské call opce stanovit jako:

$$c = S_0 \cdot N(d_1) - e^{-r \cdot T} \cdot X \cdot N(d_2) . \quad (2.63)$$

Cenu evropské put opce lze poté vyjádřit pomocí vztahu:

$$p = -e^{-r \cdot T} \cdot X \cdot N(-d_2) - S_0 \cdot N(d_1) . \quad (2.64)$$

Pro rovnice (2.63) a (2.64) je potřeba určit parametry  $d_1$  a  $d_2$ , které jsou pro call i put opce identické a lze je vyjádřit následovně:

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{X}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right) \cdot T}{\sigma \cdot \sqrt{T}} , \quad (2.65)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \cdot \sqrt{T} , \quad (2.66)$$

kde  $c$  představuje cenu evropské call opce,  $p$  značí cenu evropské put opce,  $S_0$  je výchozí cena podkladového aktiva,  $X$  vyjadřuje realizační cenu,  $r$  představuje roční bezrizikovou sazbu,  $T$  je doba do splatnosti opce,  $\sigma$  značí roční volatilitu spojitého výnosu podkladového aktiva,  $N(d_1)$  a  $N(d_2)$  představují hodnotu funkce kumulativního normovaného normálního rozdělení a  $e^{-r \cdot T}$  vyjadřuje spojitý diskontní faktor.

## 2.5 Postup při ocenění podniku pomocí metodiky reálných opcí

V této podkapitole bude popsán postup pro ocenění vlastního kapitálu podniku jako reálné call opce. Nejprve bude popsán způsob stanovení vstupních parametrů. Následuje popis postupu při ocenění vlastního kapitálu pomocí diskrétního binomického a trinomického modelu. Součástí podkapitoly je rovněž způsob výpočtu operativní manažerské flexibility pro opci amerického typu. Pro účely této diplomové práce bude ocenění provedeno prostřednictvím diskrétního binomického a trinomického modelu na základě replikační strategie.

### 2.5.1 Stanovení vstupních parametrů

V rámci této podkapitoly je popsán způsob výpočtu volných peněžních toků, bezrizikové úrokové sazby, nominální hodnoty dluhu a nákladů kapitálu.

#### Stanovení volných peněžních toků firmy (FCFF)

Pro určení hodnoty podkladového aktiva reálné opce je nejprve nutné zjistit hodnotu volných peněžních toků firmy. Volné peněžní toky lze stanovit dle následující rovnice:

$$FCFF = EAT + ODP - \Delta\check{C}PK - INV + \text{úroky} \cdot (1 - t), \quad (2.67)$$

kde  $FCFF$  značí hodnotu volných peněžních toků,  $EAT$  představuje čistý zisk,  $ODP$  jsou odpisy,  $\Delta\check{C}PK$  vyjadřuje změnu čistého pracovního kapitálu,  $INV$  značí investice a  $t$  je sazba daně.

#### Stanovení bezrizikové úrokové sazby

Bezrizikovou úrokovou sazbu lze vyčíslit pomocí metody bootstrap. S využitím této metody je bezriziková úroková sazba stanovena jako průměrná výnosnost státních dluhopisů s různou dobou splatnosti. Zpravidla se jedná o střednědobé a dlouhodobé státní dluhopisy. Následující postup vychází z knihy Zmeškal (2013). Nejprve je nutné určit tržní cenu dluhopisu jako:

$$TC_T = \sum_{t=1}^{T-1} c_t \cdot (1 + y_t)^{-t} + (c_T + NH) \cdot (1 + y_T)^{-T}, \quad (2.68)$$

kde  $TC_T$  představuje tržní cenu dluhopisu,  $c_t$  vyjadřuje hodnotu kupónu v čase  $t$ ,  $y_t$  značí výnos do doby splatnosti a  $NH$  je nominální hodnota.

Z rovnice (2.68) lze určit výnos do splatnosti neboli spotovou bezrizikovou úrokovou sazbu následovně:

$$y_T = \left[ \frac{c_T + NH}{TC_T - A_{T-1}} \right]^{\frac{1}{T}} - 1, \quad (2.69)$$

kde  $A_{T-1}$  vyjadřuje současnou hodnotu kupónových plateb za období  $t$  až  $T - 1$ , kterou lze stanovit jako:

$$A_{T-1} = \sum_{t=1}^{T-1} c_t \cdot (1 + y_t)^{-t}. \quad (2.70)$$

Ze spotové sazby lze následně odvodit forwardovou úrokovou sazbu pomocí vztahu:

$$f_t = \frac{(1 + r_t)^t}{(1 + r_{t-1})^{t-1}} - 1, \quad (2.71)$$

kde  $r_t$  představuje spotovou úrokovou sazbu.

### **Stanovení realizační ceny**

V rámci aplikace metodiky reálných opcí při ocenění vlastního kapitálu podniku se za realizační cenu považuje nominální hodnota dluhu, která je představována hodnotou cizího kapitálu. Nominální hodnota dluhu pro jednotlivé roky je stanovena pomocí predikce.

### **Stanovení průměrných nákladů kapitálu podniku**

Průměrné náklady na celkový kapitál WACC (Weighted Average Cost of Capital) jsou potřebným krokem ke stanovení podkladového aktiva neboli tržní hodnoty aktiv. Náklady kapitálu jsou vypočteny prostřednictvím stavebního modelu, který je používán Ministerstvem průmyslu a obchodu České republiky. Nejprve jsou pomocí této metodiky stanoveny náklady celkového kapitálu nezadlužené firmy  $WACC_U$  jako:

$$WACC_U = R_F + R_{POD} + R_{FINSTAB} + R_{LA}, \quad (2.72)$$

kde  $R_F$  značí bezrizikovou úrokovou sazbu,  $R_{POD}$  vyjadřuje rizikovou přírážku za podnikatelské riziko podniku,  $R_{FINSTAB}$  je riziková přírážka za finanční stabilitu a  $R_{LA}$  představuje rizikovou přírážku za velikost podniku.



Následně je možné stanovit celkové náklady kapitálu zadlužené firmy  $WACC_L$  pomocí vztahu:

$$WACC_L = WACC_U \cdot \left(1 - \frac{UZ}{A} \cdot t\right), \quad (2.73)$$

kde  $UZ$  představuje úplatné zdroje, které lze určit pomocí rovnice (2.74),  $A$  jsou aktiva podniku a  $t$  značí sazbu daně.

$$UZ = VK + BU + OBL, \quad (2.74)$$

kde  $VK$  je vlastní kapitál podniku,  $BU$  značí bankovní úvěry a  $OBL$  jsou obligace.

Ke stanovení průměrných nákladů kapitálu podniku musí být nejprve vypočteny jednotlivé rizikové přírážky.

#### a) Stanovení bezrizikové úrokové sazby ( $R_F$ )

Bezrizikovou úrokovou sazbu lze stanovit pomocí vzorce (2.71) a odpovídá tedy hodnotě forwardové sazby daného roku.

#### b) Riziková přírážka za podnikatelské riziko ( $R_{POD}$ )

V rámci rizikové přírážky za podnikatelské riziko je pracováno s ukazatelem produkční síly  $EBIT/A$ , který je porovnáván s ukazatelem  $X1$  a lze jej vyjádřit následovně:

$$X1 = \frac{UZ}{A} \cdot \frac{\dot{U}}{BU + O}, \quad (2.75)$$

kde  $UZ$  představuje úplatné zdroje,  $A$  značí aktiva podniku,  $\dot{U}$  jsou úroky,  $BU$  vyjadřuje bankovní úvěry a  $O$  jsou obligace.

Podmínky pro rozhodování jsou následující:

pokud je  $\frac{EBIT}{A} > X1$ , tak  $R_{POD}$  je rovna minimální hodnotě  $R_{POD}$  v odvětví,

pokud je  $\frac{EBIT}{A} < 0$ , tak  $R_{POD}$  je rovna 10,00 %,

pokud je  $0 \leq \frac{EBIT}{A} \leq X1$ , tak je  $R_{POD}$  stanovena podle vztahu (2.76) jako:

$$R_{POD} = \frac{\left(X1 - \frac{EBIT}{A}\right)^2}{X1^2} \cdot 0,1. \quad (2.76)$$

### c) Riziková přírážka za finanční stabilitu ( $R_{FINSTAB}$ )

Riziková přírážka za finanční stabilitu podniku je stanovena na základě ukazatele celkové likvidity  $L3$ , jenž je dán vztahem:

$$L3 = \frac{OA}{KZ}, \quad (2.77)$$

kde  $OA$  značí oběžná aktiva a  $KZ$  jsou krátkodobé závazky podniku.

Dále jsou dle MPO stanoveny mezní hodnoty likvidity  $XL1$  a  $XL2$  individuálně pro každé odvětví. Při aplikaci této metodiky je u podniků s aktivy do 10 mld. Kč doporučeno počítat s následujícími mezními hodnotami likvidity, kdy  $XL1 = 1,0$  a  $XL2 = 2,5$ . Podmínky pro rozhodování jsou:

pokud  $L3 \leq XL1$ , tak  $R_{FINSTAB}$  je rovna 10,00 % ,

pokud  $L3 \geq XL2$ , tak  $R_{FINSTAB}$  je rovna 0,00 % ,

pokud  $XL1 < L3 < XL2$ , tak je  $R_{FINSTAB}$  stanovena pomocí vztahu (2.78) jako:

$$R_{FINSTAB} = \frac{(XL2 - L3)^2}{(XL2 - XL1)^2} \cdot 0,1. \quad (2.78)$$

### d) Riziková přírážka za velikost podniku ( $R_{LA}$ )

Tato riziková přírážka je navázána na velikost úplatných zdrojů společnosti ( $UZ$ ), kde  $UZ$  lze určit jako součet vlastního kapitálu, bankovních úvěrů a dluhopisů.

Podmínky pro rozhodování u rizikové přírážky za velikost podniku jsou:

pokud  $UZ \leq 100$  mil. Kč, tak  $R_{LA}$  je rovna 5,00 % ,

pokud  $UZ \geq 3$  mld. Kč, tak  $R_{LA}$  je rovna 0,00 % ,

pokud  $100 \text{ mil. Kč} < UZ < 3 \text{ mld. Kč}$ , tak je  $R_{LA}$  určena dle vztahu (2.79) jako:

$$R_{LA} = \frac{(3 - UZ)^2}{168,2}, \quad (2.79)$$

přičemž  $UZ$  jsou dosazeny v mld. Kč.

## 2.5.2 Ocenění vlastního kapitálu podniku pomocí binomického modelu

V rámci této podkapitoly, navazující na část 2.5.1, je popsán způsob odhadu vývoje volných peněžních toků včetně formulace vztahů potřebných k výpočtu. Dále je

popsán způsob stanovení hodnoty podkladového aktiva, vnitřní hodnoty opce a samotné stanovení hodnoty vlastního kapitálu pomocí pasivní i aktivní strategie.

### **Odhad vývoje volných peněžních toků**

Pro vyjádření vývoje náhodné veličiny volných peněžních toků je použit geometrický Brownův pohyb. Nejprve je nutné určit index růstu  $u$  a index poklesu  $d$  pomocí vzorců (2.39) a (2.40). Poté je možné stanovit vývoj volných peněžních toků jako:

$$FCFF_{t+dt}^u = FCFF_t \cdot u, \quad (2.80)$$

$$FCFF_{t+dt}^d = FCFF_t \cdot d, \quad (2.81)$$

kde  $FCFF_{t+dt}^u$  vyjadřuje volné peněžní toky v případě růstu a  $FCFF_{t+dt}^d$  jsou volné peněžní toky v případě poklesu.

### **Stanovení hodnoty podkladového aktiva**

V případě že již známe hodnotu volných peněžních toků a náklady na celkový kapitál zadlužené společnosti, tak lze stanovit tržní hodnotu aktiv neboli hodnotu podkladového aktiva. Za předpokladu neomezeného trvání podniku se hodnota aktiv stanoví jako perpetuita dle následujícího vztahu:

$$A_t = \frac{FCFF_t}{WACC}. \quad (2.82)$$

### **Stanovení vnitřní hodnoty opce**

Při stanovení vnitřní hodnoty opce existují dva přístupy, a to pasivní a aktivní strategie. V případě pasivní strategie se jedná o investici za rizika bez finanční flexibility. Nejsou tedy umožněny aktivní manažerské zásahy a v této situaci lze opci chápat jako derivát typu forward. Vnitřní hodnotu opce pro pasivní strategii lze stanovit jako:

$$VH_t = A_t - D_t, \quad (2.83)$$

kde  $A_t$  značí hodnotu podkladového aktiva a  $D_t$  představuje nominální hodnotu dluhu.

Druhým přístupem je aktivní strategie, kdy se jedná o investici za rizika a finanční flexibility. V takovém případě jsou umožněny aktivní manažerské zásahy a jedná se o call opci amerického typu, jejíž vnitřní hodnotu lze určit následovně:

$$VH_t = \max(A_t - D_t; 0). \quad (2.84)$$

## Stanovení hodnoty vlastního kapitálu podniku

Hodnota vlastního kapitálu je stanovena pomocí binomického modelu na základě replikační strategie. Při ocenění je postupováno od koncových uzlů stromu (od doby realizace) směrem k počátku. Vychází se z předpokladu, že cena opce neboli hodnota vlastního kapitálu je v koncových uzlech rovna vnitřní hodnotě opce. Výsledná hodnota vlastního kapitálu je dána počátečním uzlem a lze ji opět stanovit pomocí pasivní strategie za rizika bez flexibility, nebo aktivní strategie za rizika a flexibility.

V případě ocenění hodnoty vlastního kapitálu **pasivní strategií**, se jedná o derivát typu forward a hodnota vlastního kapitálu je stanovena jako:

$$V_t = [V_{t+dt}^u \cdot p^u + V_{t+dt}^d \cdot (1 - p^u)] \cdot (1 + r)^{-dt}, \quad (2.85)$$

kde  $V_{t+dt}^u$  a  $V_{t+dt}^d$  jsou hodnoty vlastního kapitálu v čase  $t + dt$  při růstu  $u$  nebo při poklesu  $d$ ,  $r$  představuje bezrizikovou úrokovou sazbu,  $p^u$  a  $(1 - p^u)$  jsou rizikově neutrální pravděpodobnosti růstu a poklesu, které lze určit dle vzorců (2.86) a (2.87).

V případě platnosti těchto podmínek:  $A_t^u = A_t \cdot u$ ,  $A_t^d = A_t \cdot d$  a  $p^u + p^d = 1$ , lze rizikově neutrální pravděpodobnost růstu  $p^u$  stanovit následovně:

$$p^u = \frac{(1 + r) - d}{u - d}, \quad (2.86)$$

kde  $u$  je index růstu a  $d$  je index poklesu.

Rizikově neutrální pravděpodobnost poklesu  $p^d$  lze vyjádřit pomocí vztahu:

$$p^d = 1 - p^u. \quad (2.87)$$

Při **aktivní strategii** je hodnota vlastního kapitálu oceněná jako americká call opce, kde podkladovým aktivem je tržní hodnota aktiv a realizační ceně odpovídá nominální hodnota dluhu. V takovém případě lze cenu opce  $V_t$  stanovit jako:

$$V_t = \max\{[V_{t+dt}^u \cdot p^u + V_{t+dt}^d \cdot (1 - p^u)] \cdot (1 + r)^{-dt}; VH_t\}. \quad (2.88)$$

### 2.5.3 Ocenění vlastního kapitálu podniku pomocí trinomického modelu

Aplikace trinomického modelu při odhadu hodnoty vlastního kapitálu jako opce vyžaduje stejný metodický postup jako při využití binomického modelu. Nejprve je nutné určit index růstu  $u$ , stav beze změny  $m$  a index poklesu  $d$ . Následně je možné sestavit trinomický strom vývoje volných peněžních toků a hodnoty podkladového aktiva. Dalším krokem je určení vnitřní hodnoty opce a rizikově neutrálních pravděpodobností růstu  $p^u$ ,

stavu beze změny  $p^m$  a poklesu  $p^d$ . Poté je možné stanovit cenu opce neboli hodnotu vlastního kapitálu podniku. Při ocenění se opět postupuje od koncových uzlů trinomického stromu směrem k počátku a zároveň se vychází z předpokladu, že cena opce neboli hodnota vlastního kapitálu je v koncových uzlech rovna vnitřní hodnotě opce. Veškeré vzorce potřebné k ocenění vlastního kapitálu podniku pomocí trinomického modelu jsou uvedeny v podkapitole 2.4.2.

#### 2.5.4 Ocenění operativní flexibility

V rámci této diplomové práce bude operativní flexibilita oceněna jako americká call opce s možnostmi aktivních zásahů. V souvislosti se strategickým investováním můžeme flexibilitu definovat jako schopnost přizpůsobit se měnícím se podmínkám a v reálném čase investici rozšířit, ukončit apod., a to s cílem maximalizovat svůj užitek z ní. Tyto aktivní manažerské zásahy budou možné kdykoli v průběhu životnosti opce a management společnosti se tak může rozhodnout, zda výrobu rozšířit, zúžit, ukončit, nebo využít některou z kombinací těchto zásahů. Ocenění flexibilního operativního zásahu bude provedeno zpětným postupem od koncových uzlů směrem k počátečnímu, přičemž hodnota v koncových uzlech je rovna vnitřní hodnotě opce. V ostatních uzlech je hodnota operativního zásahu  $VF_t$  určena pomocí vzorce jako:

$$VF_t = \max[(VF_{t+dt}^u \cdot p^u + VF_{t+dt}^d \cdot p^d) \cdot (1+r)^{-dt}; VH_t], \quad (2.89)$$

kde  $VF_{t+dt}^u$  značí flexibilní hodnotu v čase  $t + dt$  při růstu  $u$  a  $VF_{t+dt}^d$  představuje flexibilní hodnotu v čase  $t + dt$  při poklesu  $d$ .

V případě použití trinomického modelu je vzorec následující:

$$VF_t = \max[(VF_{t+dt}^u \cdot p^u + VF_{t+dt}^m \cdot p^m + VF_{t+dt}^d \cdot p^d) \cdot (1+r)^{-dt}; VH_t], \quad (2.90)$$

kde  $VF_{t+dt}^m$  je flexibilní hodnota v čase  $t + dt$  při stavu beze změny  $m$ .

Metodika a text v rámci této podkapitoly vychází zejména z odborné literatury autorů Čulík (2013) a Dluhošová (2010).

##### a) Opce na rozšíření výroby

Tento typ opce poskytuje managementu možnost rozšířit původní výrobní kapacity o  $x$  %, pokud se podmínky vyvíjejí příznivěji, než se původně předpokládalo. Podkladovým aktivem je rozšířená hodnota vlastního kapitálu  $x \cdot V_t$  a realizační cenou

jsou investiční výdaje  $I_E$  spojené s rozšířením výrobní kapacity. Funkci vnitřní hodnoty této opce lze stanovit jako:

$$VH_t^E = \max(x \cdot V_t - I_E; 0) . \quad (2.91)$$

Pokud bude hodnota diskontovaných peněžních toků plynoucích z rozšířené výrobní kapacity vyšší než investiční výdaje spojené s tímto rozšířením, pak vnitřní hodnota bude dosahovat kladných hodnot a opce bude uplatněna. V opačném případě, kdy vnitřní hodnota bude rovna nule, nedojde k uplatnění opce.

Rozhodovací funkce v rámci opce na rozšíření výroby vypadá následovně:

- rozšířit výrobní kapacity, pokud  $VH_t^E > 0$  ,
- pokračovat při původní kapacitě, pokud  $VH_t^E = 0$  .

#### **b) Opce na zúžení výroby**

Tento typ opce umožňuje managementu snížit výrobní kapacity o  $y$  % v případě, že se situace podniku vyvíjí méně příznivě, než bylo původně předpokládáno. Snížení výrobní kapacity probíhá zrušením či rozprodáním části majetku, díky čemuž podnik ušetří část svých výdajů a může realizovat příjem z odprodaného majetku. V takovém případě je podkladovým aktivem zúžená hodnota vlastního kapitálu  $y \cdot V_t$  a realizační cenou jsou desinvestiční příjmy  $I_C$  spojené s tímto zúžením. Vztah pro vnitřní hodnotu této opce vypadá následovně:

$$VH_t^C = \max(I_C - y \cdot V_t; 0) . \quad (2.92)$$

Pokud bude hodnota desinvestičních příjmů v podobě realizační ceny vyšší než hodnota diskontovaných peněžních toků plynoucích ze zúžené výrobní kapacity, pak vnitřní hodnota bude dosahovat kladných hodnot a dojde k uplatnění tohoto typu opce.

Rozhodovací funkci pro tento typ opce lze zapsat jako:

- zúžit výrobní kapacity, pokud  $VH_t^C > 0$  ,
- pokračovat při původní kapacitě, pokud  $VH_t^C = 0$  .

#### **c) Opce na ukončení výroby**

Tato reálná opce poskytuje možnost předčasně ukončit výrobu v případě dlouhodobě nepříznivého vývoje. Pokud dojde k předčasnému ukončení, tak aktiva podniku budou prodána za zůstatkovou cenu. Podkladovým aktivem je tedy hodnota

vlastního kapitálu  $V_t$  a realizační cenou je zůstatková cena dlouhodobého majetku  $ZC$ . Funkci vnitřní hodnoty lze určit jako:

$$VH_t^A = \max(ZC - V_t; 0) . \quad (2.93)$$

Tato opce bude uplatněna v případě, kdy okamžitým ukončením výroby a prodejem bude získáno více peněžních prostředků, než je celková hodnota diskontovaných peněžních toků plynoucích v případě zachování výroby.

Rozhodovací funkce této opce je následující:

- předčasně ukončit, pokud  $VH_t^A > 0$  ,
- pokračovat, pokud  $VH_t^A = 0$  .

#### **d) Opce na rozšíření a zúžení výroby**

Jedná se o portfolio opcí kombinující dva typy aktivních zásahů, díky čemuž má management podniku na výběr z více možností. Konkrétně tato opce poskytuje možnost rozšíření a zúžení výroby. V případě příznivého vývoje se management může rozhodnout pro rozšíření původní výrobní kapacity o  $x$  % a naopak v případě nepříznivého vývoje pro zúžení výrobní kapacity o  $y$  %. Vnitřní hodnotu pro tento typ opce lze stanovit jako:

$$VH_t^{E+C} = \max(x \cdot V_t - I_E; I_C - y \cdot V_t; 0) . \quad (2.94)$$

Rozhodovací funkci pro dané portfolio opcí lze stanovit jako:

- rozšířit výrobní kapacity, pokud  $VH_t^{E+C} = VH_t^E$  ,
- zúžit výrobní kapacity, pokud  $VH_t^{E+C} = VH_t^C$  ,
- pokračovat při původní kapacitě, pokud  $VH_t^{E+C} = 0$  .

#### **e) Opce na rozšíření a ukončení výroby**

U tohoto typu opce má management podniku možnost volby ze dvou zásahů, kterými jsou rozšíření či ukončení výroby. To, pro který z těchto zásahů se management podniku rozhodne, závisí na výsledku vnitřní hodnoty, kterou lze vyjádřit následovně:

$$VH_t^{E+A} = \max(x \cdot V_t - I_E; ZC - V_t; 0) . \quad (2.95)$$

Rozhodování v rámci daného portfolio opcí je následující:

- rozšířit výrobní kapacity, pokud  $VH_t^{E+A} = VH_t^E$  ,
- předčasně ukončit, pokud  $VH_t^{E+A} = VH_t^A$  ,
- pokračovat při původní kapacitě, pokud  $VH_t^{E+A} = 0$  .

#### f) Opce na zúžení a ukončení výroby

Tento typ reálné opce umožňuje managementu zúžit či předčasně ukončit výrobu. Zúžení výroby připadá v úvahu tehdy, pokud se situace podniku vyvíjí méně příznivě, než bylo původně předpokládáno. Pakliže by docházelo k dlouhodobě nepříznivému vývoji, tak management podniku může využít možnost předčasného ukončení výroby. Vztah pro vnitřní hodnotu této opce lze určit jako:

$$VH_t^{C+A} = \max(I_C - y \cdot V_t; ZC - V_t; 0) . \quad (2.96)$$

Rozhodovací funkci pro daný typ opce lze zapsat jako:

- zúžit výrobní kapacity, pokud  $VH_t^{C+A} = VH_t^C$  ,
- předčasně ukončit, pokud  $VH_t^{C+A} = VH_t^A$  ,
- pokračovat při původní kapacitě, pokud  $VH_t^{C+A} = 0$  .

#### g) Opce na rozšíření, zúžení a ukončení výroby

Toto portfolio opcí kombinuje všechny možnosti předchozích individuálních opcí. Management podniku má tedy na výběr ze čtyř možností. Těmito možnostmi jsou tři aktivní zásahy v podobě rozšíření, zúžení a ukončení výroby. Další z možností je nevyužití opce a pokračování ve výrobě při stávající výrobní kapacitě. Vnitřní hodnotu opce lze stanovit následovně:

$$VH_t^{E+C+A} = \max(x \cdot V_t - I_E; I_C - y \cdot V_t; ZC - V_t; 0) . \quad (2.97)$$

Podmínky pro rozhodování jsou následující:

- rozšířit výrobní kapacity, pokud  $VH_t^{E+C+A} = VH_t^E$  ,
- zúžit výrobní kapacity, pokud  $VH_t^{E+C+A} = VH_t^C$  ,
- předčasně ukončit, pokud  $VH_t^{E+C+A} = VH_t^A$  ,
- pokračovat při původní kapacitě, pokud  $VH_t^{E+C+A} = 0$  .

Pokud jsme již stanovili hodnotu vlastního kapitálu a známe hodnotu finanční i operativní flexibility, tak následně můžeme dle Dluhošová (2010) určit tzv. rozšířenou hodnotu podniku s flexibilitou, kterou lze vyjádřit jako:

$$Rozšířená\ hodn. = pasivní\ hodn. + finanční\ flexibilita + operativní\ flexibilita. \quad (2.98)$$



### 3 Finančně-ekonomická charakteristika oceňované společnosti

V této kapitole bude představena společnost Farmet a.s., která byla vybrána v rámci diplomové práce pro účely ocenění vlastního kapitálu pomocí aplikace reálných opcí. Nejprve bude společnost stručně představena a následně bude provedena krátká finanční analýza podniku. Informace potřebné ke zpracování této kapitoly byly čerpány z internetových stránek dané společnosti a výročních zpráv.

#### 3.1 Představení společnosti

Společnost Farmet a.s. je rodinnou firmou patřící mezi významné světové výrobce zemědělských strojů na zpracování půdy a technologií na zpracování olejnin, rostlinných olejů a výrobu krmiv. Od svého založení v roce 1992 neustále dynamicky roste a aktuálně zaměstnává více než 450 pracovníků. Vlastníkem a zároveň jediným akcionářem společnosti je Ing. Karel Žďárský, který byl oceněn Českou manažerskou asociací jako manažer roku 2013.

Společnost prodává své výrobky a služby ve více než 30 zemích Evropy, Asie, Afriky, Severní Ameriky a Oceánie. Podíl exportu činí zhruba 85 %. Jejím cílem je vyvíjet, vyrábět a dodávat stroje i technologie pro profesionální použití i v těch nejnáročnějších podmínkách. Řada výrobků je patentově chráněna a vznikají v úzké spolupráci specialistů Farmet s konečnými zákazníky, výzkumnými institucemi a vysokými školami. Společnost je členěna na divizi Oil & Feed Tech a divizi zemědělské techniky.

**Divize Oil & Feed Tech** dodává technologické zařízení v oblasti zpracování olejnatých plodin, rostlinných olejů a krmiv. Jedná se především o rotační šnekové lisy a extrudéry krmiv.

**Divize zemědělské techniky** se zabývá výrobou, vývojem a prodejem zemědělských strojů určených pro zpracování půdy a setí. Mezi široký sortiment strojů, vesměs vlastního vývoje a konstrukce, lze řadit radličkové a diskové podmiče, předseťové kombinátory, dlátové a hloubkové kypřiče, secí stroje, zásobníky kejdy, válce, pěchy, kultivátory s aplikací hnojiv apod.

V České republice hospodaří mnoho zemědělských podniků a farem na různých typech půd od lehkých písčitých až po těžké jílovité, od rozsáhlých nížin až po členité podhorské oblasti, což při výrobě strojů a technologií musí firma zohlednit. Tyto pestré

půdní a klimatické podmínky jsou ovšem ideálním místem pro další vývoj strojů a technologií, což jistě budoucí i současní odběratelé na jednotlivých trzích ocení.

### 3.2 Finanční analýza

V této podkapitole bude provedena krátká finanční analýza společnosti Farnet, včetně zhodnocení finančního zdraví podniku pomocí vertikálně-horizontální analýzy a poměrových ukazatelů. Základem finanční analýzy jsou data získána z účetních výkazů společnosti za období 2013-2018.

#### 3.2.1 Vertikálně-horizontální analýza

V rámci této analýzy bude provedena vertikálně-horizontální analýza zvlášť pro jednotlivé položky, kterými jsou tržby, aktiva a pasiva. Prostřednictvím horizontální analýzy lze sledovat meziroční změny a vývoj jednotlivých položek, jak v absolutním, tak i v relativním vyjádření. Naopak vertikální analýza poskytuje přehled o tom, jak se jednotlivé dílčí položky vybraného souhrnného ukazatele podílí na celkové hodnotě tohoto ukazatele.

#### Tržby

Následující tabulka 3.1 zachycuje vývoj tržeb společnosti Farnet a.s. v letech 2013 až 2018.

Tab. 3.1 Vývoj tržeb společnosti za období 2013–2018 (v tis. Kč)

Tržby celkem	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	574 950	667 225	543 559	698 189	845 104	829 678

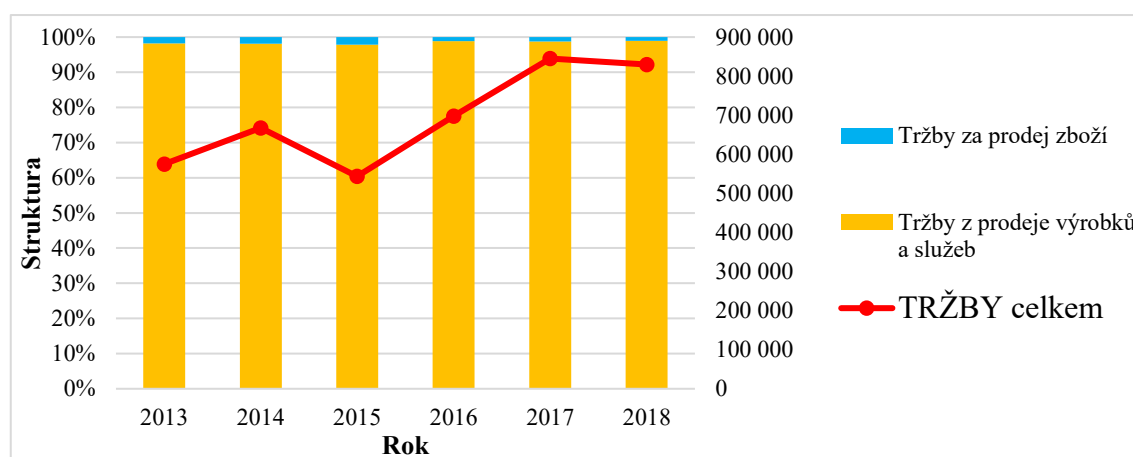
Zdroj: vlastní zpracování

Celkové tržby společnosti jsou spíše rostoucího charakteru, nepočítaje mezidobí 2014–2015, kdy došlo k výraznému poklesu o 18,53 %, zapříčiněného zejména složitou situací na jednotlivých trzích spojených s prodejem zemědělské techniky. Rok 2015 byl z pohledu ekonomických výsledků jedním z nejhorších za dobu existence firmy. Značný vliv na špatné výsledky společnosti měla nejen rusko-ukrajinská krize, ale i celková nestabilní politická a ekonomická situace v Evropě, která se projevila na prodejkách zemědělské techniky. Vzhledem k tomu, že jedním z hlavních odbytišť strojů je právě Ruská federace, tak tato ruská finanční krize se významně podepsala na celkovém hospodaření společnosti v daném roce.

V následujícím období dochází k významnému růstu o 28,5 % na hodnotu 698 189 tis. Kč. Tento trend je doprovázen až do roku 2018, kdy v daném roce došlo k mírnému poklesu tržeb o 1,83 %.

Hlavní podíl na tvorbě celkových tržeb společnosti zaujímají tržby z prodeje výrobků a služeb, které v jednotlivých letech tvoří více jak 98 % z celkových tržeb. Zbytek tvoří tržby za prodej zboží. Pro lepší přehlednost jsou celkové tržby i s jednotlivými podíly zobrazeny v grafu 3.1.

Graf 3.1 Struktura a vývoj tržeb za období 2013-2018 (v tis. Kč)



Zdroj: vlastní zpracování

## Aktiva

V následující tabulce 3.2 je zobrazen vývoj aktiv společnosti Farnet a.s. v letech 2013 až 2018.

Tab. 3.2 Vývoj aktiv společnosti za období 2013–2018 (v tis. Kč)

Aktiva celkem	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	474 123	567 826	536 411	560 329	571 677	621 679

Zdroj: vlastní zpracování

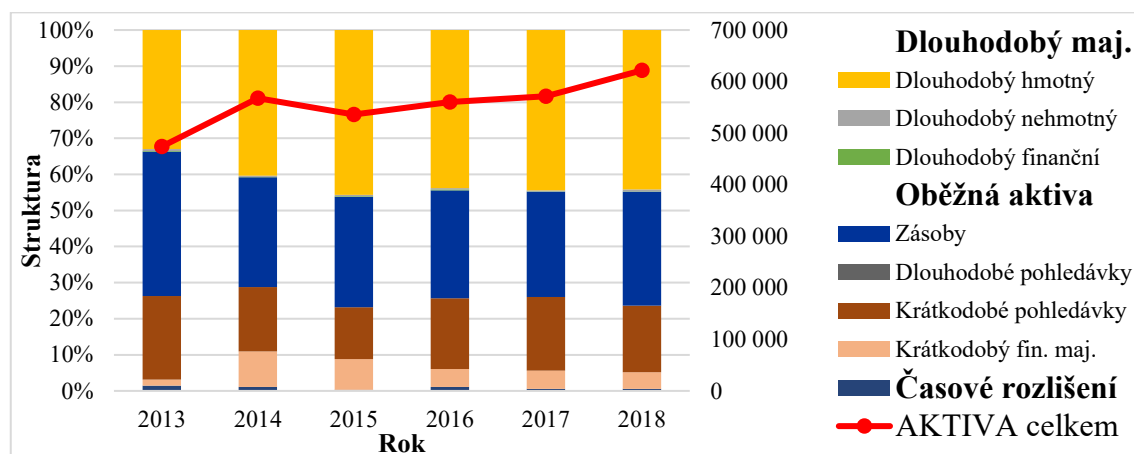
Z tabulky lze vyčíst, že i aktiva podniku vykazují spíše rostoucí trend. Jediný pokles aktiv oproti předchozímu roku je zaznamenán v roce 2015, kdy daný pokles činí necelých 6 %. Tento pokles je zapříčiněn zejména poklesem krátkodobých pohledávek o 23,87 %, v absolutním vyjádření o 24 129 tis. Kč.

Nutno zmínit významnou investici v podobě rozšíření výrobních kapacit s využitím vysoce automatizovaných technologií, která proběhla v roce 2014. Tato investice navýšila hodnotu dlouhodobého hmotného majetku z původních 156 518 tis. Kč na 229 310 tis. Kč. Došlo tedy k meziročnímu růstu dlouhodobého hmotného majetku o

více jak 46 %, absolutně o 72 792 tis. Kč. To je hlavním důvodem, proč hodnota aktiv v letech 2013-2014 narostla o téměř 20 %.

Následující graf 3.2 zachycuje strukturu a vývoj aktiv v jednotlivých letech sledovaného období.

Graf 3.2 Struktura a vývoj aktiv za období 2013-2018 (v tis. Kč)



Zdroj: vlastní zpracování

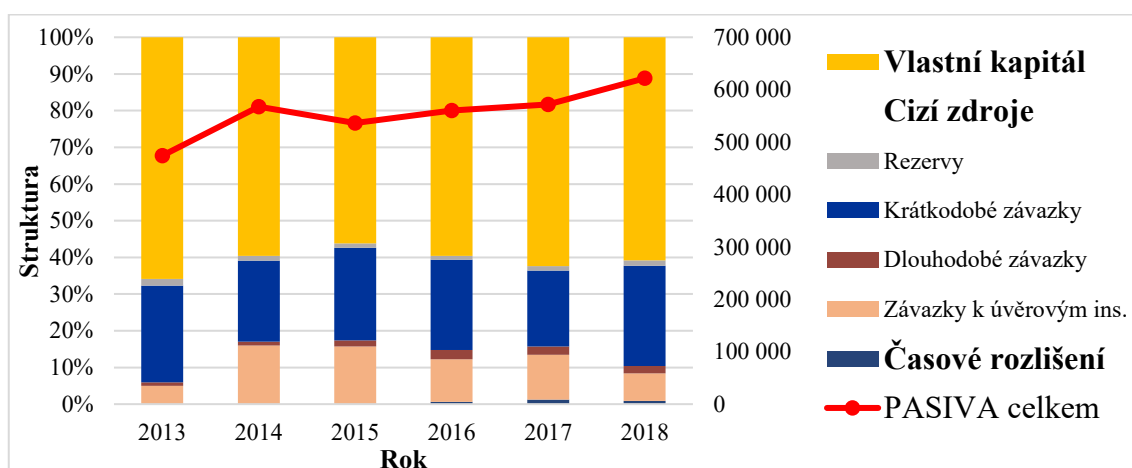
Z grafu 3.2 je zřejmé, že aktiva společnosti jsou tvořena zejména dlouhodobým hmotným majetkem, zásobami a krátkodobými pohledávkami. Oběžná aktiva tedy v průměru zaujímají 57% podíl celkových aktiv, zatímco dlouhodobý majetek společnosti tvoří v průměru 43 % z celkových aktiv.

## Pasiva

Jelikož se aktiva musí rovnat pasivům, tak je zřejmé, že vývoj pasiv bude stejný jako vývoj aktiv. Vzhledem k tomu, že je vhodné dodržet zlaté pravidlo financování, kdy dlouhodobá aktiva je potřeba krýt dlouhodobými zdroji, tak jako reakce na zvýšení dlouhodobého majetku v roce 2014 byla navýšena hodnota cizích zdrojů a vlastního kapitálu, kdy cizí zdroje vzrostly téměř o 42 % a vlastní kapitál o 8,36 %. Tato investice byla z části financována prostřednictvím dlouhodobého úvěru, kdy závazky k úvěrovým institucím vzrostly o 157,61 %, z původních 47 225 tis. Kč na 121 656 tis. Kč.

Špatné ekonomické výsledky společnosti v roce 2015 se projeví zejména na vlastním kapitálu společnosti, který meziročně poklesl o necelých 11 %, absolutně o 36 944 tis. Kč. Tento meziroční pokles vlastního kapitálu společnosti v letech 2014 až 2015 způsobil celkový pokles pasiv o zhruba 6 %. Vývoj a struktura pasiv jsou zobrazeny v grafu 3.3.

Graf 3.3 Struktura a vývoj pasiv za období 2013-2018 (v tis. Kč)



Zdroj: vlastní zpracování

Z grafu 3.3 je patrné, že společnost k financování své činnosti využívá zejména vlastní kapitál, který tvoří průměrně 61 % z celkových aktiv. Zbylých 39 % je tvořeno cizími zdroji, kdy největší podíl cizích zdrojů zaujímají položky krátkodobé závazky a závazky k úvěrovým institucím.

### 3.2.2 Poměrové ukazatele

V této části práce budou zpracovány a stručně okomentovány vybrané ukazatele rentability, likvidity, aktivity a zadluženosti. Výsledky jednotlivých ukazatelů jsou pro lepší přehlednost shrnuty v tabulce a doplněny grafickým zobrazením.

#### Ukazatele rentability

Ukazatele rentability slouží jako hlavní měřítko výkonnosti podniku. Výsledné hodnoty těchto ukazatelů vypovídají o schopnosti podniku dosahovat zisku pomocí vložených zdrojů. Nejčastěji používaným ukazatelem je rentabilita aktiv (ROA), který poměruje provozní výsledek hospodaření s celkovými aktivy investovanými do podnikání. Dalším ukazatelem je rentabilita vlastního kapitálu (ROE), kdy tento ukazatel vyjadřuje celkovou výnosnost vlastního kapitálu a lze jej vypočítat jako podíl čistého zisku ku vlastnímu kapitálu. Posledním aplikovaným ukazatelem je rentabilita tržeb (ROS) a vypočte se jako podíl čistého zisku a tržeb. Výsledné hodnoty jednotlivých ukazatelů za období 2013 až 2018 jsou součástí následující tabulky 3.3.

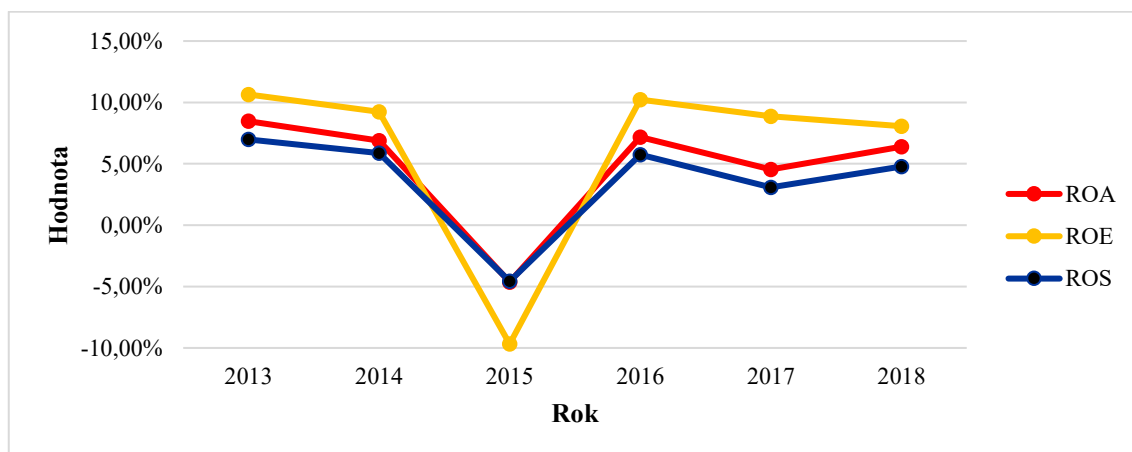
Tab. 3.3 Ukazatele rentability za období 2013–2018

Položka (v tis. Kč) / ukazatel	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Aktiva celkem	474 123	567 826	536 411	560 329	571 677	621 679
Vlastní kapitál	312 413	338 525	301 581	333 707	356 534	377 937
Tržby celkem	574 950	667 225	543 559	698 189	845 104	829 678
Provozní VH	40 149	39 169	-24 838	40 171	26 019	39 716
Čistý zisk	33 261	31 301	-29 199	34 086	31 644	30 443
<b>ROA</b>	<b>8,47%</b>	<b>6,90%</b>	<b>-4,63%</b>	<b>7,17%</b>	<b>4,55%</b>	<b>6,39%</b>
<b>ROE</b>	<b>10,65%</b>	<b>9,25%</b>	<b>-9,68%</b>	<b>10,21%</b>	<b>8,88%</b>	<b>8,06%</b>
<b>ROS</b>	<b>6,98%</b>	<b>5,87%</b>	<b>-4,57%</b>	<b>5,75%</b>	<b>3,08%</b>	<b>4,79%</b>

Zdroj: vlastní zpracování

Záporných hodnot rentability bylo dosaženo pouze v roce 2015 vlivem již zmíněné rusko-ukrajinské krize. V ostatních letech sledovaného období dosahovala společnost pozitivních výsledků rentability. K nejlepšímu zhodnocení vložených zdrojů, a tedy i k nejlepším výsledkům dochází v roce 2013. Vývoj ukazatelů rentability je zobrazen v grafu 3.4. Z grafu lze vyčíst, že všechny ukazatele vykazují obdobný trend.

Graf 3.4 Vývoj ukazatelů rentability za období 2013–2018



Zdroj: vlastní zpracování

### Ukazatele likvidity

Ukazatele likvidity vypovídají o schopnosti podniku hradit své závazky. V rámci hodnocení platební schopnosti daného podniku byl využit pouze ukazatel celkové likvidity, který lze vypočítat jako poměr oběžných aktiv a krátkodobých závazků.

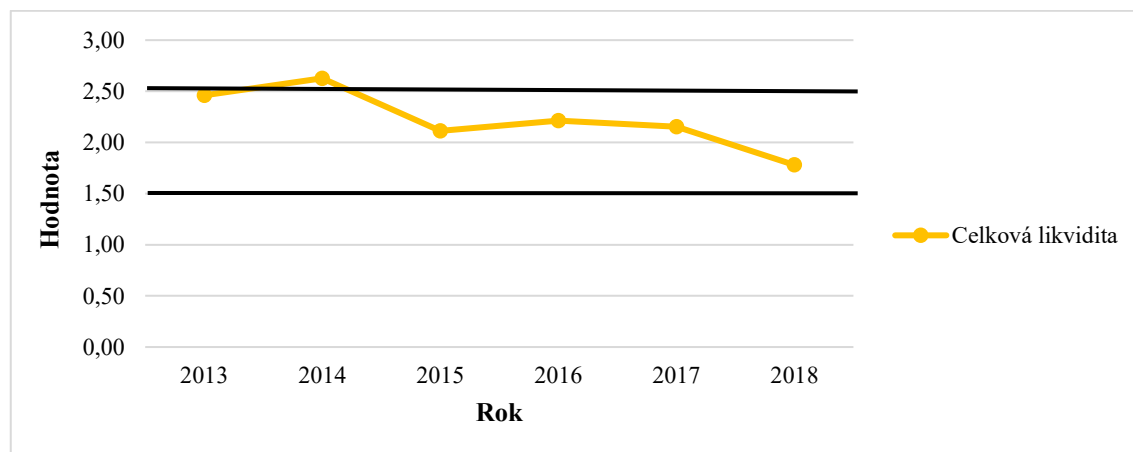
Tab. 3.4 Ukazatel celkové likvidity za období 2013–2018

Položka (v tis. Kč) / ukazatel	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Oběžná aktiva	307 426	329 808	286 783	305 421	312 273	339 803
Krátkodobé závazky	124 986	125 549	135 663	137 960	145 025	190 913
<b>Celková likvidita</b>	<b>2,46</b>	<b>2,63</b>	<b>2,11</b>	<b>2,21</b>	<b>2,15</b>	<b>1,78</b>

Zdroj: vlastní zpracování

Dluhošová (2010) uvádí, že za optimální hodnotu ukazatele celkové likvidity se považuje rozmezí od 1,5 do 2,5. Z výše uvedené tabulky vyplývá, že pouze v roce 2014 se ukazatel celkové likvidity pohybuje mimo optimální pásmo. Na základě dosažených výsledků v oblasti celkové likvidity lze usoudit, že by společnost neměla mít problém s úhradou svých závazků. V následujícím grafu 3.5 jsou zvýrazněna doporučená pásma, v rámci kterých by se měla hodnota ukazatele celkové likvidity pohybovat.

Graf 3.5 Vývoj ukazatele celkové likvidity za období 2013-2018



Zdroj: vlastní zpracování

### Ukazatele aktivity

Tyto ukazatele informují o tom, zda podnik využívá kapitál vázaný v jednotlivých formách majetku efektivně. Pro účely této práce byl zkoumán pouze vztah mezi dobou obratu pohledávek a dobou obratu závazků. Podstatou je zjistit, zda v podniku dochází k inkasu pohledávek dříve než k úhradě závazků, čímž podnik předchází možným finančním potížím. V Tab. 3.5 jsou uvedeny výsledné hodnoty těchto ukazatelů.

Tab. 3.5 Ukazatele aktivity za období 2013–2018

Položka (v tis. Kč) / ukazatel	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Pohledávky	109 924	101 074	76 945	109 544	116 615	114 600
Závazky	153 289	222 044	228 657	217 084	201 180	229 328
Tržby celkem	574 950	667 225	543 559	698 189	845 104	829 678
<b>Doba obratu pohledávek</b>	<b>68,83</b>	<b>54,53</b>	<b>50,96</b>	<b>56,48</b>	<b>49,68</b>	<b>49,73</b>
<b>Doba obratu závazků</b>	<b>95,98</b>	<b>119,80</b>	<b>151,44</b>	<b>111,93</b>	<b>85,70</b>	<b>99,51</b>
<b>Pravidlo solventnosti</b>	<b>✓</b>	<b>✓</b>	<b>✓</b>	<b>✓</b>	<b>✓</b>	<b>✓</b>

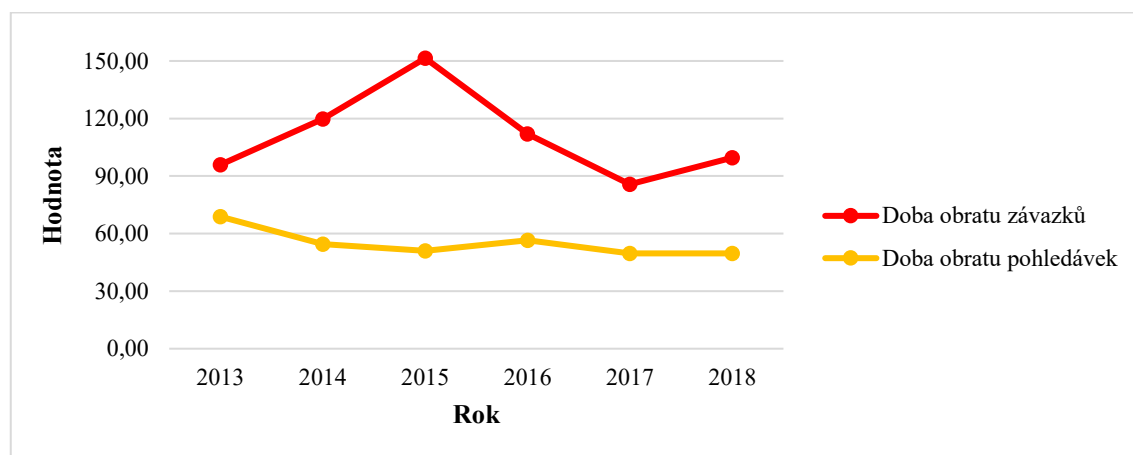
Zdroj: vlastní zpracování

Doba obratu pohledávek vyjadřuje, za jak dlouho dochází k inkasu pohledávek. Je žádoucí, aby výsledná hodnota tohoto ukazatele byla co nejnižší. V roce 2013 společnost zaznamenala nejdelší dobu obratu pohledávek, která činila necelých 69 dní.

Během následujících let hodnota tohoto ukazatele spíše klesala, vyjma roku 2016. Doba obratu závazků naopak vyjadřuje platební kázeň analyzované společnosti, tedy kolik dní v průměru trvá, než splatí své závazky. V roce 2015 dosahuje doba obratu závazků nejvyšší hodnoty, konkrétně 152 dní. Důvodem je značný pokles tržeb a špatná ekonomická situace podniku v daném roce.

Z tabulky 3.5 je zřejmé, že ve všech letech sledovaného období 2013 až 2018 dochází k inkasu pohledávek dříve než k úhradě závazků, čímž společnost dodržuje pravidlo solventnosti. Tento výpočet je doplněn i grafem 3.6, který slouží pro lepší přehlednost a zobrazuje vývoj ukazatelů doby obratu.

Graf 3.6 Vývoj ukazatelů aktivity za období 2013-2018



Zdroj: vlastní zpracování

### Ukazatele zadluženosti

Pro účely hodnocení zadluženosti podniku byl využit zejména ukazatel celkové zadluženosti, který lze stanovit jako podíl cizího kapitálu a aktiv společnosti. Výsledné hodnoty ukazatelů zadluženosti jsou zachyceny v tabulce 3.6.

Tab. 3.6 Ukazatele zadluženosti za období 2013–2018

Položka (v tis. Kč) / ukazatel	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Aktiva celkem	474 123	567 826	536 411	560 329	571 677	621 679
Cizí zdroje	161 710	229 301	234 830	223 256	208 126	238 430
<b>Celková zadluženost</b>	<b>34,11%</b>	<b>40,38%</b>	<b>43,78%</b>	<b>39,84%</b>	<b>36,41%</b>	<b>38,35%</b>
<b>Majetkový koeficient</b>	<b>1,5176</b>	<b>1,6774</b>	<b>1,7787</b>	<b>1,6791</b>	<b>1,6034</b>	<b>1,6449</b>
<b>Ziskový účinek finanční páky</b>	<b>1,4953</b>	<b>1,6209</b>	<b>1,8909</b>	<b>1,6354</b>	<b>1,5665</b>	<b>1,6116</b>

Zdroj: vlastní zpracování

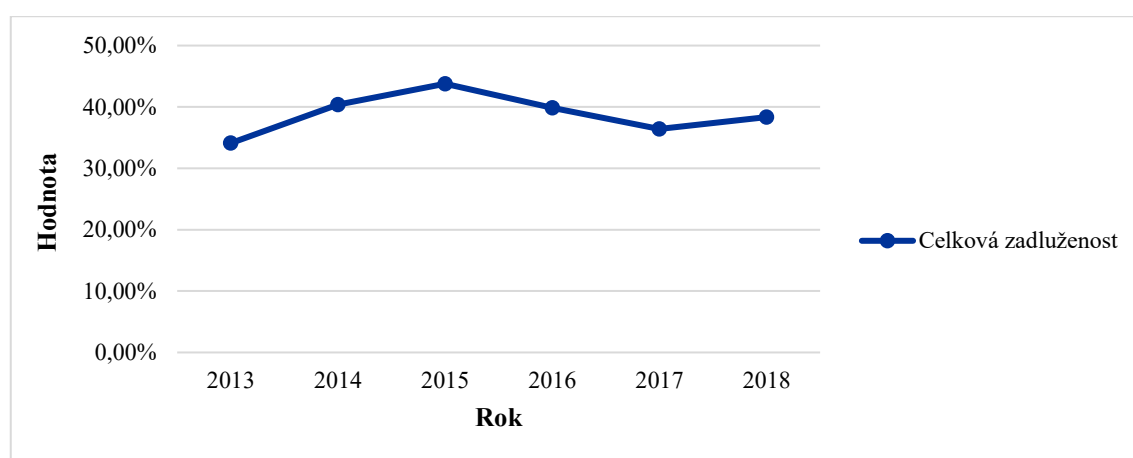
Ukazatel celkové zadluženosti vyjadřuje, z jaké části jsou aktiva podniku financována cizími zdroji. Čím vyšší je hodnota tohoto ukazatele, tím vyšší je i riziko pro



věřitele. Pomocí ziskového účinku finanční páky lze zjistit vliv zadluženosti na rentabilitu vlastního kapitálu. Pokud je hodnota daného ukazatele vyšší než 1, tak zvyšování zadluženosti podniku má pozitivní vliv na rentabilitu vlastního kapitálu. Z výše uvedené tabulky vyplývá, že zadluženost podniku činí v průměru 39 % a zároveň ve všech letech sledovaného období převyšuje ukazatel ziskového účinku finanční páky hodnotu 1, což lze hodnotit jako pozitivní výsledek

z hlediska zadluženosti podniku. Následující graf 3.7 zobrazuje vývoj ukazatele celkové zadluženosti během sledovaného období.

*Graf 3.7 Vývoj ukazatele celkové zadluženosti za období 2013-2018*



*Zdroj: vlastní zpracování*

Závěrem kapitoly lze říci, že společnost Farmet a.s. během sledovaného období dosahuje přijatelných výsledků, ačkoliv se ekonomická situace v roce 2015 projevila na výsledných hodnotách podniku v daném roce. Vzhledem k nastaveným cílům a aktivní činnosti podniku lze v budoucnu předpokládat navyšování obrátu a růst tržního potenciálu na jednotlivých trzích.

## 4 Stanovení flexibilní hodnoty společnosti

V této kapitole, jenž představuje stěžejní část diplomové práce, bude stanovena hodnota vlastního kapitálu podniku Farnet a.s. pomocí aplikace metodiky reálných opcí. Ocenění vlastního kapitálu bude provedeno k datu 1. 1. 2019, a to s využitím binomického i trinomického modelu na základě replikační strategie. Nejprve bude stanovena hodnota vlastního kapitálu pasivní strategií, tedy za rizika a bez flexibility, kdy je vlastní kapitál chápán jako derivát typu forward. Následně bude vyčíslena i hodnota vlastního kapitálu pomocí aktivní strategie za rizika a flexibility, kdy je na vlastní kapitál nahlíženo jako na americkou call opci. Součástí ocenění vlastního kapitálu pomocí diskrétního binomického a trinomického modelu bude i citlivostní analýza.

Postup při stanovení hodnoty vlastního kapitálu pomocí aplikace metodiky reálných opcí je následující:

- odhad vývoje volných peněžních toků,
- odhad vývoje tržní hodnoty aktiv neboli hodnoty podkladového aktiva,
- výpočet vnitřní hodnoty opce (pomocí pasivní i aktivní strategie),
- stanovení hodnoty vlastního kapitálu podniku (pomocí pasivní i aktivní strategie),

Dále bude stanovena hodnota operativní flexibility, která bude oceněna jako americká call opce. Operativní flexibilita bude stanovena pro rozšíření, zúžení a ukončení výroby, včetně jejich vzájemných kombinací, a to s využitím binomického i trinomického modelu. Závěrem této kapitoly bude provedeno zhodnocení dosažených výsledků.

### 4.1 Stanovení vstupních parametrů

Pro ocenění vlastního kapitálu pomocí aplikace metodiky reálných opcí je nejprve nutné stanovit jednotlivé vstupní parametry, mezi které patří volné peněžní toky, bezriziková úroková sazba, nominální hodnota dluhu a průměrné náklady kapitálu.

#### 4.1.1 Stanovení volných peněžních toků firmy (FCFF)

Prvním krokem je výpočet volných peněžních toků (FCFF), které lze stanovit na základě vzorce (2.67). Jednotlivé položky potřebné k tomuto výpočtu jsou pro přehlednost uvedeny v následující tabulce 4.1.

Tab. 4.1 Přehled hodnot pro stanovení FCFF k 1. 1. 2019 (v tis. Kč)

EAT	Odpisy	$\Delta\text{ČPK}$	Investice	Úroky $\cdot (1-t)$	FCFF
30 443	35 374	-18 124	39 982	635	44 594

Zdroj: vlastní zpracování

Hodnoty jednotlivých položek jsou převzaty z finančních výkazů společnosti pro rok 2018. Předpokládá se, že hodnoty k 1. 1. 2019 jsou shodné s hodnotami z 31. 12. 2018. Pro odhad vývoje volných peněžních toků v dalších letech je nutné určit volatilitu volných peněžních toků, pomocí které lze následně vyčíslit indexy růstu a poklesu pro binomický i trinomický model. Vzhledem k tomu, že během trvání společnosti docházelo k velkým výkyvům peněžních toků, tak výsledná směrodatná odchylka zjištěná na základě historických dat společnosti se jeví jako příliš vysoká, a proto není vhodné ji použít. Z toho důvodu byla směrodatná odchylka převzata z internetových stránek Damodaran, kde hodnota volatility v rámci odvětví strojírenství činí **37,37 %**.

#### 4.1.2 Stanovení bezrizikové úrokové sazby

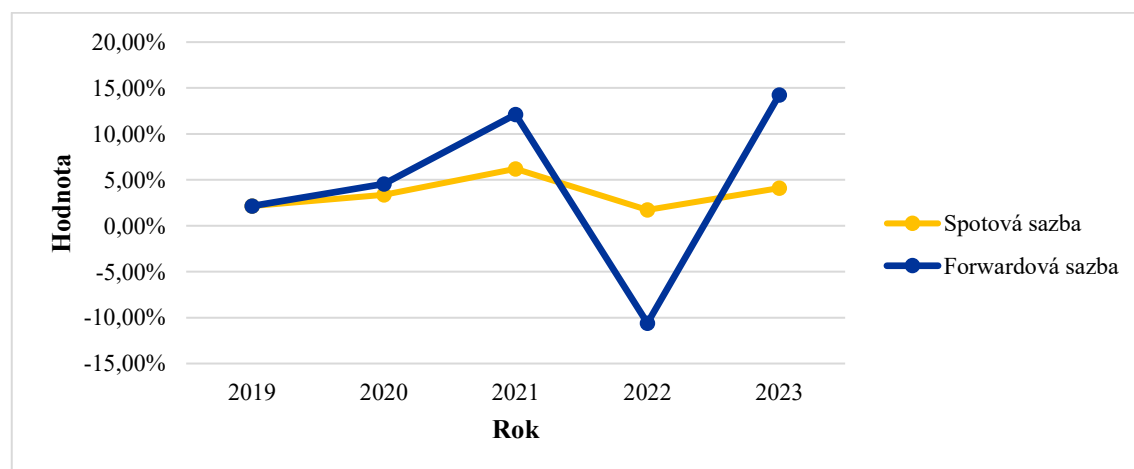
Pro vyčíslení bezrizikové úrokové sazby je využita metoda bootstrap. Při výpočtu je vycházeno z průměrné výnosnosti státních dluhopisů s různou dobou splatnosti, získaných z internetových stránek Burzy cenných papírů Praha. Údaje jednotlivých dluhopisů i s výpočtem sazeb jsou uvedeny v Příloze 4. Nejprve je potřeba vypočítat hodnoty spotových sazeb dle vzorce (2.69) a následně je možné stanovit hodnoty forwardových sazeb dle vztahu (2.71). Výsledné hodnoty spotových a forwardových sazeb pro jednotlivé roky jsou uvedeny v tabulce 4.2 a následně znázorněny v grafu 4.1.

Tab. 4.2 Hodnoty spotových a forwardových sazeb v jednotlivých letech

Parametr	2019	2020	2021	2022	2023
Spotová sazba	2,16%	3,36%	6,20%	1,73%	4,12%
Forwardová sazba	2,16%	4,56%	12,13%	-10,60%	14,25%

Zdroj: vlastní zpracování

Graf 4.1 Vývoj spotových a forwardových sazeb v letech 2019–2023



Zdroj: vlastní zpracování

### 4.1.3 Stanovení realizační ceny

V rámci ocenění vlastního kapitálu podniku pomocí metodiky reálných opcí se za realizační cenu americké call opce považuje nominální hodnota dluhu. Počáteční hodnotou predikce nominální hodnoty dluhu je hodnota cizích zdrojů z konce roku 2018. Pro vývoj následujících let se předpokládá meziroční růst cizích zdrojů o 1,32 % za předpokladu, že společnost neplánuje významné změny v oblasti výroby. Tato míra růstu je stanovena jako průměrné tempo růstu cizích zdrojů za posledních 5 let. Výsledné hodnoty predikce jsou zachyceny v Tab. 4.3, počínaje hodnotou cizích zdrojů z konce roku 2018, která je zároveň výchozí hodnotou pro rok 2019.

Tab. 4.3 Predikce nominální hodnoty dluhu za období 2019-2024 (v tis. Kč)

Rok	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Predikce	238 430	241 577	244 766	247 997	251 271	254 587

Zdroj: vlastní zpracování

### 4.1.4 Stanovení průměrných nákladů kapitálu podniku

Průměrné náklady na celkový kapitál podniku jsou potřebné zejména pro stanovení hodnoty podkladového aktiva. Tento parametr bude vypočítán prostřednictvím stavebnicového modelu, který je používán Ministerstvem průmyslu a obchodu České republiky. Nejprve je nutné stanovit náklady celkového kapitálu nezadluženého podniku  $WACC_U$  dle vzorce (2.72) a následně lze určit celkové náklady kapitálu zadluženého podniku  $WACC_L$  pomocí vztahu (2.73). K provedení těchto výpočtů je potřeba stanovit jednotlivé rizikové přírážky, které jsou popsány v následujícím textu.

#### a) Stanovení bezrizikové úrokové sazby ( $R_F$ )

Bezriziková úroková sazba odpovídá hodnotě forwardové úrokové sazby pro rok 2019, která činí **2,16 %**. Postup výpočtu je popsán v podkapitole 4.1.2.

#### b) Riziková přírážka za podnikatelské riziko ( $R_{POD}$ )

V rámci této rizikové přírážky je pracováno s ukazatelem produkční síly, který je porovnáván s ukazatelem  $X1$ , jenž lze stanovit dle vzorce (2.75). Veškeré údaje potřebné k výpočtu rizikové přírážky za podnikatelské riziko jsou součástí následující tabulky 4.4.

Tab. 4.4 Údaje sloužící ke stanovení  $R_{POD}$

Položka	Hodnota
UZ/A	0,68302
Ú/BU+O	0,01679
<b>X1</b>	<b>0,01147</b>
<b>EBIT/A</b>	<b>0,06217</b>

Zdroj: vlastní zpracování

Z výše uvedené tabulky je zřejmé, že hodnota ukazatele  $EBIT/A$  převyšuje hodnotu ukazatele  $X1$ . Dle metodiky MPO je v takovém případě riziková přírážka rovna minimální hodnotě  $R_{POD}$  v daném odvětví. Riziková přírážka za podnikatelské riziko je tedy stanovena ve výši **2,42 %**.

#### c) Riziková přírážka za finanční stabilitu ( $R_{FINSTAB}$ )

Riziková přírážka za finanční stabilitu podniku je stanovena na základě ukazatele celkové likvidity  $L3$ , který je porovnáván s mezními hodnotami likvidity  $XL1$  a  $XL2$ . Ukazatel celkové likvidity  $L3$  lze vyčíslit pomocí vztahu (2.77), kdy výsledná hodnota dosahuje výše 1,99. Tato hodnota je následně porovnána s mezními hodnotami likvidity dle MPO, kde  $XL1 = 1,0$  a  $XL2 = 2,5$ . Jelikož výsledná hodnota ukazatele  $L3$  spadá mezi určené mezní hodnoty, tak se riziková přírážka za finanční stabilitu stanoví pomocí vzorce (2.78) a činí **1,11 %**.

#### d) Riziková přírážka za velikost podniku ( $R_{LA}$ )

Tato riziková přírážka je navázána na velikost úplatných zdrojů ( $UZ$ ), které lze určit jako součet vlastního kapitálu, bankovních úvěrů a dluhopisů. Tabulka 4.5 zachycuje hodnoty jednotlivých položek potřebných k výpočtu velikosti úplatných zdrojů.

Položka	Hodnota
Vlastní kapitál	377 937
Bankovní úvěry	46 681
Dluhopisy	0
<b>UZ</b>	<b>424 618</b>

Zdroj: vlastní zpracování

Z výše uvedené tabulky vyplývá, že hodnota úplatných zdrojů převyšuje hodnotu 100 mil. Kč, ale zároveň je nižší než 3 mld. Kč. Z toho důvodu je riziková přírážka za velikost podniku stanovena dle vzorce (2.79) a její výše činí **3,94 %**.

Po vypočtení jednotlivých rizikových přírážek je možné stanovit náklady celkového kapitálu nezadluženého podniku  $WACC_U$  a následně lze určit celkové náklady kapitálu zadluženého podniku  $WACC_L$ , které činí **8,38 %**. Hodnoty jednotlivých rizikových přírážek a výsledné hodnoty nákladů kapitálu zadluženého i nezadluženého podniku jsou uvedeny v následující tabulce 4.6.

Tab. 4.6 Hodnoty rizikových přírážek a celkových nákladů kapitálu podniku

$R_F$	$R_{POD}$	$R_{FINSTAB}$	$R_{LA}$	$WACC_U$	$WACC_L$
2,16%	2,42%	1,11%	3,94%	9,64%	<b>8,38%</b>

Zdroj: vlastní zpracování

## 4.2 Ocenění vlastního kapitálu podniku pomocí binomického modelu

V rámci této podkapitoly je stanovena hodnota vlastního kapitálu podniku pomocí binomického modelu na bázi replikační strategie. Prvním krokem je odhad vývoje volných peněžních toků. Následně je stanovena hodnota podkladového aktiva, na což navazuje stanovení vnitřní hodnoty jak pro pasivní, tak i aktivní strategii. Posledním krokem je samotné stanovení hodnoty vlastního kapitálu pomocí pasivní i aktivní strategie, tedy za rizika bez flexibility a následně za rizika a flexibility.

### 4.2.1 Odhad vývoje volných peněžních toků

Základem pro sestavení binomického stromu je odhad vývoje volných peněžních toků, kdy výchozím bodem je hodnota FCFF pro rok 2018, která je blíže specifikována v podkapitole 4.1.1. Tato hodnota tedy odpovídá výši 44 594 tis. Kč. Předpokladem je vývoj volných peněžních toků dle geometrického Brownova pohybu. Jelikož již známe volatilitu volných peněžních toků pro odvětví strojírenství, tak můžeme určit index růstu  $u$  a index poklesu  $d$  pomocí vzorců (2.39) a (2.40). Vývoj volných peněžních toků pro následující roky je v případě růstu stanoven dle vztahu (2.80) a v případě poklesu podle (2.81). Pro lepší přehlednost jsou v tabulce 4.7 vymezeny potřebné údaje k sestavení binomického stromu vývoje volných peněžních toků, který je zachycen v obrázku 4.1.

Tab. 4.7 Údaje potřebné k sestavení binomického stromu vývoje FCFF

<b>směrodatná odchylka (<math>\sigma</math>)</b>	<b>37,37%</b>
index růstu ( $u$ )	1,453101
index poklesu ( $d$ )	0,688183
<b>FCFF (v tis. Kč)</b>	<b>44 594</b>

Zdroj: vlastní zpracování

Obr. 4.1 Vývoj volných peněžních toků podniku za období 2019-2024 (v tis. Kč)

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					288 906
				198 820	
			136 825		136 825
		94 160		94 160	
	64 800		64 800		64 800
44 594		44 594		44 594	
	30 689		30 689		30 689
		21 120		21 120	
			14 534		14 534
				10 002	
					6 883

Zdroj: vlastní zpracování

#### 4.2.2 Stanovení hodnoty podkladového aktiva

Vzhledem k tomu, že již známe hodnotu volných peněžních toků a celkové náklady kapitálu zadluženého podniku, tak lze stanovit hodnotu podkladového aktiva. Podkladovým aktivem se při ocenění vlastního kapitálu pomocí metodiky reálných opcí rozumí tržní hodnota aktiv. Ta je stanovena za předpokladu nekonečného trvání podniku jako perpetuita dle vzorce (2.82), kde v čitateli se nachází volné peněžní toky a ve jmenovateli konstantní náklady kapitálu zadluženého podniku, které jsou blíže popsány v podkapitole 4.1.4 a dosahují výše **8,38 %**. Vývoj tržní hodnoty aktiv neboli podkladového aktiva je zachycen v Obr. 4.2.

Obr. 4.2 Vývoj hodnoty podkladového aktiva za období 2019-2024 (v tis. Kč)

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					3 445 529
				2 371 156	
			1 631 790		1 631 790
		1 122 971		1 122 971	
	772 810		772 810		772 810
531 835		531 835		531 835	
	366 000		366 000		366 000
		251 875		251 875	
			173 336		173 336
				119 287	
					82 091

Zdroj: vlastní zpracování

#### 4.2.3 Stanovení vnitřní hodnoty opce

Před samotným oceněním vlastního kapitálu je nejdříve potřeba stanovit vnitřní hodnotu opce. Jelikož ocenění vlastního kapitálu bude provedeno pomocí pasivní i aktivní strategie, tak i vývoj vnitřní hodnoty musí být stanoven pro každou strategii zvlášť.

#### a) Stanovení vnitřní hodnoty pomocí pasivní strategie

Vnitřní hodnota pro pasivní strategii je stanovena dle vzorce (2.83), jako rozdíl hodnoty podkladového aktiva (viz podkapitola 4.2.2) a realizační ceny (viz 4.1.3). Výsledný vývoj vnitřní hodnoty s využitím pasivní strategie je zachycen v Obr. 4.3.

Obr. 4.3 Vývoj vnitřní hodnoty pro pasivní strategii za období 2019-2024 (v tis. Kč)

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					3 190 942
				2 119 885	
			1 383 793		1 377 203
		878 205		871 700	
	531 232		524 813		518 222
293 405		287 069		280 564	
	124 423		118 003		111 412
		7 109		604	
			-74 661		-81 251
				-131 984	
					-172 496

Zdroj: vlastní zpracování

#### b) Stanovení vnitřní hodnoty opce pomocí aktivní strategie

V případě aktivní strategie je vnitřní hodnota opce stanovena podle vztahu (2.84). Opět je pracováno s rozdílem hodnot podkladového aktiva a realizační ceny, který je následně porovnáván s hodnotou 0, přičemž se pomocí funkce *max* vybere ta vyšší z těchto hodnot. Je-li tedy hodnota cizích zdrojů vyšší než tržní hodnota aktiv, tak dané pole bude obsahovat hodnotu 0. V následujícím Obr. 4.4 je zachycen vývoj vnitřní hodnoty opce stanovené pomocí aktivní strategie.

Obr. 4.4 Vývoj vnitřní hodnoty opce pomocí aktivní strategie za období 2019-2024 (v tis. Kč)

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					3 190 942
				2 119 885	
			1 383 793		1 377 203
		878 205		871 700	
	531 232		524 813		518 222
293 405		287 069		280 564	
	124 423		118 003		111 412
		7 109		604	
			0		0
				0	
					0

Zdroj: vlastní zpracování



#### 4.2.4 Stanovení hodnoty vlastního kapitálu podniku

Samotné stanovení hodnoty vlastního kapitálu je rovněž provedeno pomocí pasivní i aktivní. K výpočtům jsou použity údaje stanovené v předešlých podkapitolách. Cena opce neboli hodnota vlastního kapitálu je stanovena na bázi replikační strategie. Při ocenění je postupováno od koncových uzlů binomického stromu směrem k počátku, přičemž hodnota vlastního kapitálu je v koncových uzlech rovna vnitřní hodnotě opce. K určení hodnoty v ostatních uzlech je použit vztah (2.85) pro pasivní strategii a v případě aktivní strategie je využit vztah (2.88). Pro výpočet je nutné stanovit rizikově neutrální pravděpodobnosti růstu a poklesu dle vzorců (2.86) a (2.87). Za bezrizikové sazby jsou považovány hodnoty forwardových sazeb pro příslušná období, které jsou společně s rizikově neutrálními pravděpodobnostmi růstu  $p^u$  a poklesu  $p^d$  zachyceny v tabulce 4.8.

Tab. 4.8 Hodnoty bezrizikových sazeb a rizikově neutrálních pravděpodobností růstu a poklesu

	2019	2020	2021	2022	2023
$R_f$	2,16%	4,56%	12,13%	-10,60%	14,25%
$p^u$	43,59%	46,73%	56,62%	26,90%	59,40%
$p^d$	56,41%	53,27%	43,38%	73,10%	40,60%

Zdroj: vlastní zpracování

##### a) Stanovení hodnoty vlastního kapitálu pomocí pasivní strategie

Hodnota vlastního kapitálu, která je stanovena pomocí pasivní strategie, odpovídá derivátu typu forward bez finanční flexibility. To znamená, že management podniku nemá možnost provádět flexibilní zásahy. Z Obr. 4.5 je patrné, že hodnota vlastního kapitálu stanovena ke dni 1. 1. 2019 pomocí pasivní strategie je ve výši 323 739 tis. Kč.

Obr. 4.5 Hodnota vlastního kapitálu stanovena pomocí pasivní strategie (v tis. Kč)

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					3 190 942
				2 148 324	
			1 382 532		1 377 203
		900 670		900 139	
	560 213		523 552		518 222
323 739		309 534		309 003	
	153 403		116 742		111 412
		29 574		29 043	
			-75 922		-81 251
				-103 545	
					-172 496

Zdroj: vlastní zpracování

## b) Stanovení hodnoty vlastního kapitálu pomocí aktivní strategie

Při stanovení hodnoty vlastního kapitálu pomocí aktivní strategie je na hodnotu vlastního kapitálu nahlíženo jako na americkou call opci. V případě této strategie je možné využít flexibilních zásahů, jenž zvyšují hodnotu podniku. Z následujícího Obr. 4.6 je zjevné, že hodnota vlastního kapitálu stanovena ke dni 1. 1. 2019 pomocí aktivní strategie činí 342 001 tis. Kč.

Obr. 4.6 Hodnota vlastního kapitálu stanovena pomocí aktivní strategie (v tis. Kč)

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					3 190 942
				2 148 324	
			1 383 793		1 377 203
		901 794		900 139	
	565 693		524 813		518 222
342 001		319 306		309 003	
	182 243		140 353		111 412
		77 615		57 920	
			17 431		0
				0	
					0

Zdroj: vlastní zpracování

Na základě srovnání výsledků pasivní a aktivní strategie je zřejmé, že hodnota vlastního kapitálu stanovena pomocí aktivní strategie dosahuje vyšší hodnoty. To je způsobeno právě hodnotou finanční flexibility, kterou lze vyjádřit jako rozdíl hodnot vlastního kapitálu obou strategií. V případě binomického modelu činí finanční flexibilita 18 262 tis. Kč. Pro přehlednost je hodnota finanční flexibility společně s výslednými hodnotami zachycena v tabulce 4.9.

Tab. 4.9 Aktivní a pasivní hodnota VK včetně finanční flexibility (v tis. Kč)

Aktivní hodnota VK	=	Pasivní hodnota VK	+	Finanční flexibilita
342 001		323 739		18 262

Zdroj: vlastní zpracování

## 4.3 Ocenění vlastního kapitálu podniku pomocí trinomického modelu

Aplikace trinomického modelu při ocenění vlastního kapitálu vyžaduje stejný metodický postup jako při využití binomického modelu. Rozdíl je ovšem v tom, že v jednom diskrétním okamžiku mohou nastat celkem tři různé stavy, kterými jsou růst, pokles a stav beze změny. Prvním krokem je odhad vývoje volných peněžních toků a podkladového aktiva. Následně je možné určit vnitřní hodnotu opce pomocí pasivní a

aktivní strategie. Poslední částí je stanovení hodnoty vlastního kapitálu pomocí pasivní i aktivní strategie, tedy za rizika bez flexibility a následně za rizika a flexibility.

#### 4.3.1 Odhad vývoje volných peněžních toků

Pro sestavení trinomického stromu vývoje volných peněžních toků jsou zapotřebí stejné údaje jako v případě binomického stromu. Tedy hodnota volných peněžních toků z roku 2018, která představuje výchozí bod. Dále hodnota volatilita FCFF, jenž odpovídá volatilitě v rámci odvětví strojírenství. Lišit se budou pouze indexy, které lze stanovit v případě růstu pomocí vzorce (2.50), v případě poklesu dle (2.51) a pro stav beze změny podle (2.52). Pro přehlednost jsou v Tab. 4.10 obsaženy potřebné údaje k sestavení trinomického stromu vývoje volných peněžních toků, který je zachycen v Obr. 4.7.

Tab. 4.10 Údaje potřebné k sestavení trinomického stromu vývoje FCFF

<b>směrodatná odchylka (<math>\sigma</math>)</b>	<b>37,37%</b>
index růstu (u)	1,696372
stav beze změny (m)	1
index poklesu (d)	0,589493
<b>FCFF (v tis. Kč)</b>	<b>44 594</b>

Zdroj: vlastní zpracování

Obr. 4.7 Vývoj volných peněžních toků podniku za období 2019-2024 (v tis. Kč)

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					626 443
				369 284	369 284
			217 691	217 691	217 691
		128 327	128 327	128 327	128 327
	75 648	75 648	75 648	75 648	75 648
44 594	44 594	44 594	44 594	44 594	44 594
	26 288	26 288	26 288	26 288	26 288
		15 497	15 497	15 497	15 497
			9 135	9 135	9 135
				5 385	5 385
					3 174

Zdroj: vlastní zpracování

#### 4.3.2 Stanovení hodnoty podkladového aktiva

Pro určení hodnoty podkladového aktiva platí stejný postup jako v případě binomického modelu (viz podkapitola 4.2.2). Opět je použit vzorec (2.82) s tím, že do čitatele jsou dosazeny volné peněžní toky a ve jmenovateli se nachází konstantní náklady zadluženého podniku ve výši **8,38 %**. V následujícím obrázku 4.8 je zachycen vývoj tržní hodnoty aktiv, představující podkladové aktivum.

Obr. 4.8 Vývoj hodnoty podkladového aktiva za období 2019-2024 (v tis. Kč)

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					7 471 050
				4 404 135	4 404 135
			2 596 209	2 596 209	2 596 209
		1 530 448	1 530 448	1 530 448	1 530 448
	902 189	902 189	902 189	902 189	902 189
531 835	531 835	531 835	531 835	531 835	531 835
	313 513	313 513	313 513	313 513	313 513
		184 814	184 814	184 814	184 814
			108 947	108 947	108 947
				64 223	64 223
					37 859

Zdroj: vlastní zpracování

#### 4.3.3 Stanovení vnitřní hodnoty opce

Vývoj vnitřní hodnoty při aplikaci trinomického stromu je proveden pro pasivní i aktivní strategii. Potřebnými údaji jsou realizační cena (viz podkapitola 4.1.3) a hodnota podkladového aktiva z předchozí podkapitoly.

##### a) Stanovení vnitřní hodnoty pomocí pasivní strategie

S využitím pasivní strategie je vnitřní hodnota stanovena dle vztahu (2.59), jako rozdíl hodnoty podkladového aktiva a realizační ceny. V Obr. 4.9 je zachycen její vývoj při dané strategii.

Obr. 4.9 Vývoj vnitřní hodnoty pro pasivní strategii za období 2019-2024 (v tis. Kč)

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					7 216 463
				4 152 865	4 149 548
			2 348 212	2 344 939	2 341 622
		1 285 682	1 282 451	1 279 178	1 275 861
	660 612	657 423	654 192	650 919	647 602
293 405	290 257	287 069	283 838	280 564	277 247
	71 936	68 747	65 516	62 243	58 926
		-59 952	-63 183	-66 457	-69 773
			-139 050	-142 324	-145 641
				-187 047	-190 364
					-216 728

Zdroj: vlastní zpracování

##### b) Stanovení vnitřní hodnoty opce pomocí aktivní strategie

Vnitřní hodnotu opce stanovenou pomocí aktivní strategie lze vypočítat podle vztahu (2.60). Při využití funkce *max* je pracováno s rozdílem hodnot podkladového aktiva a realizační ceny, přičemž výsledný rozdíl je porovnán s hodnotou 0. Je-li

realizační cena vyšší než hodnota podkladového aktiva, tak dané pole bude obsahovat 0. Následující Obr. 4.10 zachycuje vývoj vnitřní hodnoty opce pro aktivní strategii.

Obr. 4.10 Vývoj vnitřní hodnoty opce pro aktivní strategii za období 2019-2024 (v tis. Kč)

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					7 216 463
				4 152 865	4 149 548
			2 348 212	2 344 939	2 341 622
		1 285 682	1 282 451	1 279 178	1 275 861
	660 612	657 423	654 192	650 919	647 602
293 405	290 257	287 069	283 838	280 564	277 247
	71 936	68 747	65 516	62 243	58 926
		0	0	0	0
			0	0	0
				0	0
					0

Zdroj: vlastní zpracování

#### 4.3.4 Stanovení hodnoty vlastního kapitálu

Hodnota vlastního kapitálu je taktéž stanovena pomocí pasivní i aktivní strategie, přičemž jsou využity údaje z předchozích podkapitol. Princip ocenění je podobný jako u binomického modelu. Opět je postupováno od koncových uzlů trinomického stromu směrem k počátku, přičemž hodnota vlastního kapitálu je v době realizace rovna vnitřní hodnotě opce. S využitím pasivní strategie je hodnota v ostatních uzlech stanovena pomocí vzorce (2.61) a v případě aktivní strategie (2.62). Pro sestavení trinomických stromů vlastního kapitálu je nutné stanovit rizikově neutrální pravděpodobnosti růstu, poklesu a stavu beze změny dle vzorců (2.56), (2.57) a (2.58). Bezrizikové sazby odpovídají hodnotám forwardových sazeb pro příslušná období (viz 4.1.2). Tabulka 4.11 obsahuje hodnoty rizikově neutrálních pravděpodobností a bezrizikových sazeb.

Tab. 4.11 Rizikově neutrální pravděpodobnosti růstu  $p^u$ , stavu beze změny  $p^m$  a poklesu  $p^d$

	2019	2020	2021	2022	2023
$R_f$	2,16%	4,56%	12,13%	-10,60%	14,25%
$p^u$	20,67%	22,80%	30,39%	11,41%	32,77%
$p^m$	49,59%	49,90%	49,48%	44,74%	48,95%
$p^d$	29,74%	27,30%	20,14%	43,86%	18,28%

Zdroj: vlastní zpracování

#### a) Stanovení hodnoty vlastního kapitálu pomocí pasivní strategie

Při využití pasivní strategie odpovídá hodnota vlastního kapitálu derivátu typu forward bez možných flexibilních zásahů. Z obrázku 4.11 je zřejmé, že hodnota vlastního kapitálu stanovena ke dni 1. 1. 2019 pomocí pasivní strategie činí 336 322 tis. Kč.

Obr. 4.11 Hodnota vlastního kapitálu stanovena pomocí pasivní strategie (v tis. Kč)

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					7 216 463
				4 222 375	4 149 548
			2 387 069	2 397 589	2 341 622
		1 342 412	1 304 840	1 321 889	1 275 861
	710 724	700 087	666 873	687 771	647 602
336 322	331 695	321 441	290 795	313 963	277 247
	108 260	98 232	69 100	93 605	58 926
		-33 349	-61 588	-36 294	-69 773
			-138 628	-112 869	-145 641
				-158 009	-190 364
					-216 728

Zdroj: vlastní zpracování

#### b) Stanovení hodnoty vlastního kapitálu pomocí aktivní strategie

V případě aktivní strategie lze na hodnotu vlastního kapitálu nahlížet jako na hodnotu americké call opce. Ta je s využitím trinomického modelu stanovena ve výši 352 802 tis. Kč, což je graficky prezentováno v obrázku 4.12 uvedeném níže.

Obr. 4.12 Hodnota vlastního kapitálu stanovena pomocí aktivní strategie (v tis. Kč)

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					7 216 463
				4 222 375	4 149 548
			2 387 069	2 397 589	2 341 622
		1 342 412	1 304 840	1 321 889	1 275 861
	713 310	701 071	666 873	687 771	647 602
352 802	343 728	329 548	296 272	313 963	277 247
	143 010	128 678	100 783	104 769	58 926
		37 330	21 827	16 902	0
			2 157	0	0
				0	0
					0

Zdroj: vlastní zpracování

V následující tabulce 4.12 jsou uvedeny výsledné hodnoty vlastního kapitálu oceněného pomocí trinomického modelu za rizika bez flexibility (pasivní strategie) a za rizika a flexibility (aktivní strategie). Hodnota vlastního kapitálu za rizika a flexibility je

tvořena pasivní hodnotou vlastního kapitálu a hodnotou finanční flexibility. Finanční flexibilita v případě trinomického modelu dosahuje výše 16 480 tis. Kč.

Tab. 4.12 Aktivní a pasivní hodnota VK včetně finanční flexibility (v tis. Kč)

Aktivní hodnota VK	=	Pasivní hodnota VK	+	Finanční flexibilita
352 802		336 322		16 480

Zdroj: vlastní zpracování

#### 4.4 Citlivostní analýza hodnoty vlastního kapitálu

V rámci této podkapitoly bude analyzován vliv změny vstupních parametrů na hodnotu vlastního kapitálu neboli ceny opce. Konkrétně se jedná o změny volatility volných peněžních toků (FCFF), hodnoty průměrných nákladů kapitálu (WACC) a nominální hodnoty dluhu. Předmětem citlivostní analýzy je pouze hodnota vlastního kapitálu stanovena aktivní strategií jak pro binomický, tak i trinomický model. Analýza citlivosti bude provedena pro pokles i růst vstupních parametrů o 5 %, 10 % a 15 %. Výsledné změny hodnoty vlastního kapitálu budou vyjádřeny relativně. Součástí citlivostní analýzy je i grafické zobrazení vývoje hodnoty vlastního kapitálu při měnících se úrovních zkoumaných parametrů.

##### 4.4.1 Analýza citlivosti hodnoty VK při změně volatility FCFF

Výchozí hodnota volatility volných peněžních toků (FCFF) byla stanovena ve výši 37,37 % jak pro binomický, tak i trinomický model. Konkrétně jsou zkoumány situace, jak se změní cena reálné opce v důsledku změny volatility FCFF o 5 %, 10 % a 15 % růstu i poklesu. Předpokladem analýzy citlivosti je zachování výchozí hodnoty ostatních parametrů.

Tab. 4.13 Analýza citlivosti hodnoty VK při změně volatility FCFF

% změna	Volatilita FCFF (%)	Hodnota VK (v tis. Kč)		Relativní změna (%)	
		binomický	trinomický	binomický	trinomický
15	42,98	350 348	360 545	2,44	2,19
10	41,11	347 533	357 928	1,62	1,45
5	39,24	344 747	355 344	0,80	0,72
<b>0</b>	<b>37,37</b>	<b>342 001</b>	<b>352 802</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
-5	35,50	339 309	350 311	-0,79	-0,71
-10	33,63	336 684	347 886	-1,55	-1,39
-15	31,76	334 146	345 540	-2,30	-2,06

Zdroj: vlastní zpracování

Z tabulky 4.13 je patrné, že se snižující se volatilitou FCFF dochází u obou modelů k poklesu hodnoty vlastního kapitálu, a naopak s rostoucí volatilitou FCFF dochází k růstu ceny opce. Na základě těchto výsledků lze daný vztah označit jako přímo úměrný, tedy s růstem volatility FCFF roste i cena reálné opce a naopak. V porovnání s ostatními změnami parametrů, které jsou součástí následujícího textu, dochází u obou modelů k relativně nízkým změnám.

#### 4.4.2 Analýza citlivosti hodnoty VK při změně hodnoty WACC

Původní hodnota nákladů kapitálu zadluženého podniku (WACC) byla stanovena na úrovni 8,38 % pro oba modely. V níže uvedené tabulce 4.14 jsou zachyceny výsledky vývoje hodnoty vlastního kapitálu v důsledku změn hodnoty WACC o určité procenta, za jinak neměnných okolností.

Tab. 4.14 Analýza citlivosti hodnoty VK při změně hodnoty WACC

% změna	Hodnota WACC (%)	Hodnota VK (v tis. Kč)		Relativní změna (%)	
		binomický	trinomický	binomický	trinomický
15	9,64	276 650	285 477	-19,11	-19,08
10	9,22	296 544	305 971	-13,29	-13,27
5	8,80	318 331	328 417	-6,92	-6,91
<b>0</b>	<b>8,38</b>	<b>342 001</b>	<b>352 802</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
-5	7,96	368 788	380 397	7,83	7,82
-10	7,54	398 221	410 718	16,44	16,42
-15	7,12	431 116	444 607	26,06	26,02

Zdroj: vlastní zpracování

Z tabulky 4.14 lze vypožorovat, že při snižující se hodnotě nákladů kapitálu dochází k výraznému růstu hodnoty vlastního kapitálu, a naopak s rostoucí hodnotou nákladů kapitálu dochází k značnému poklesu ceny opce. Tento vztah lze tedy považovat za nepřímo úměrný. Hodnota vlastního kapitálu reaguje na změny hodnoty WACC nejcitlivěji ze všech analyzovaných parametrů. Dále lze vysledovat, že relativní změny u obou modelů jsou téměř totožné.

#### 4.4.3 Analýza citlivosti hodnoty VK při změně hodnoty dluhu

Posledním analyzovaným parametrem je nominální hodnota dluhu, která je představována hodnotou cizích zdrojů. Výchozí hodnota cizích zdrojů byla stanovena ve výši 238 430 tis. Kč (viz podkapitola 4.1.3). Předpokladem analýzy citlivosti je neměnnost ostatních parametrů v případě změny hodnoty dluhu o stanovená procenta.



Tab. 4.15 Analýza citlivosti hodnoty VK při změně hodnoty cizích zdrojů

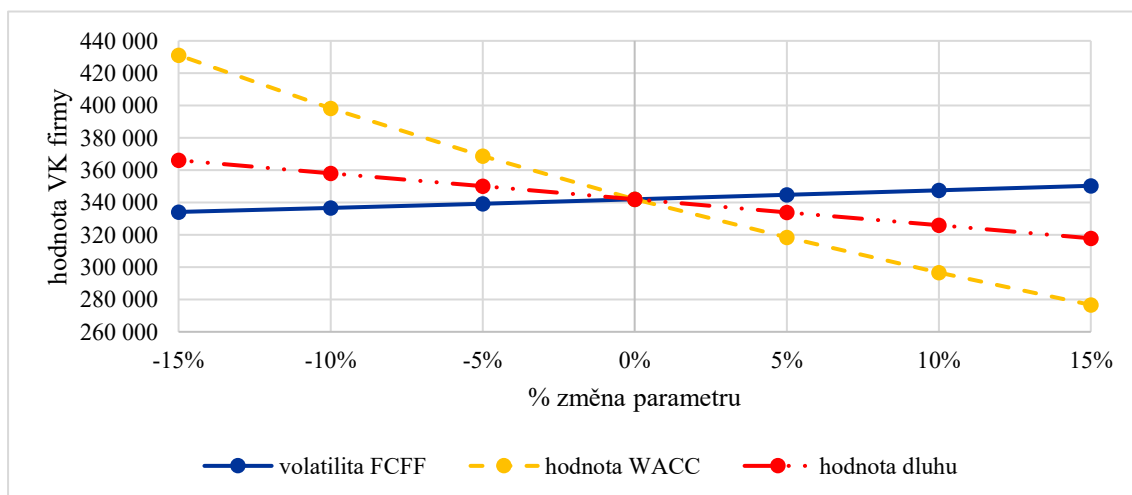
% změna	Hodnota dluhu (v tis. Kč)	Hodnota VK (v tis. Kč)		Relativní změna (%)	
		binomický	trinomický	binomický	trinomický
15	274 195	317 851	327 993	-7,06	-7,03
10	262 273	325 901	336 263	-4,71	-4,69
5	250 352	333 951	344 532	-2,35	-2,34
<b>0</b>	<b>238 430</b>	<b>342 001</b>	<b>352 802</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
-5	226 509	350 051	361 071	2,35	2,34
-10	214 587	358 102	369 340	4,71	4,69
-15	202 666	366 152	377 610	7,06	7,03

Zdroj: vlastní zpracování

Z výše uvedené tabulky 4.15 je zřejmé, že s poklesem hodnoty dluhu roste hodnota vlastního kapitálu a naopak. V případě změny hodnoty dluhu platí nepřímý úměrný vztah. Lze tedy říci, že s růstem hodnoty cizích zdrojů dochází k poklesu ceny opce. Hodnota VK reaguje na změnu tohoto parametru citlivěji než v případě změny volatility FCFF a zároveň méně citlivě než u změny hodnoty WACC. Rovněž lze sledovat téměř totožný vývoj v relativních změnách hodnot vlastního kapitálu pro oba modely.

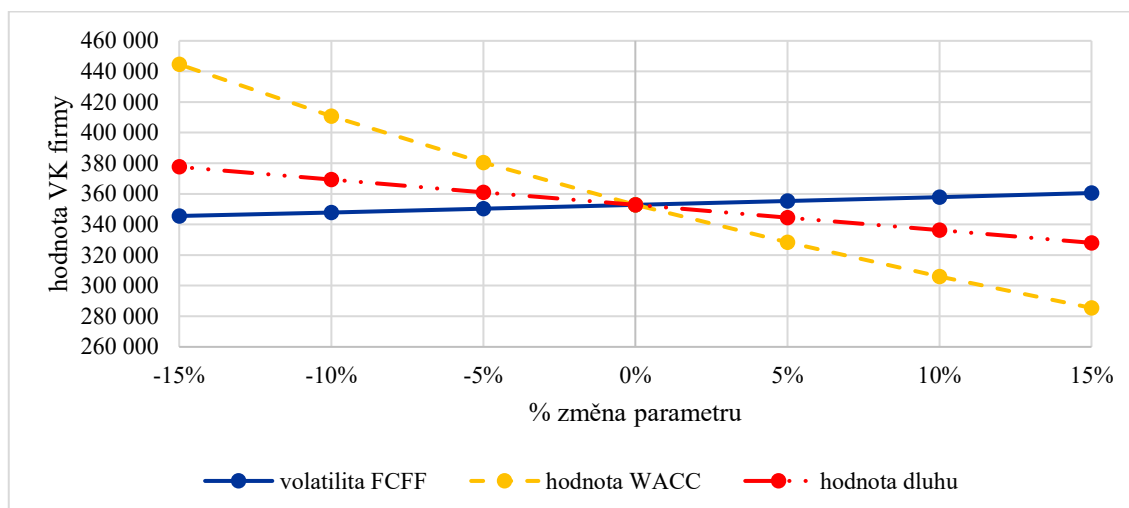
Vývoj hodnoty vlastního kapitálu při měnících se úrovních zkoumaných parametrů je zobrazen v grafu 4.2 pro binomický model a v grafu 4.3 pro trinomický model.

Graf 4.2 Analýza citlivosti hodnoty VK při využití binomického modelu



Zdroj: vlastní zpracování

Graf 4.3 Analýza citlivosti hodnoty VK při využití trinomického modelu



Zdroj: vlastní zpracování

## 4.5 Ocenění operativní flexibility

V této kapitole bude stanovena hodnota operativní flexibility pomocí binomického i trinomického modelu. Konkrétně se bude jednat o aktivní manažerské zásahy v podobě rozšíření výroby, zúžení výroby, ukončení výroby a jejich vzájemné kombinace. Zároveň se předpokládá, že management společnosti může daná rozhodnutí realizovat kdykoliv v průběhu životnosti podniku, a proto je na tyto zásahy pohlíženo jako na opce amerického typu. Při ocenění provozních reálných opcí je postupováno od koncových uzlů směrem k počátečnímu, přičemž cena opce v koncových uzlech je rovna vnitřní hodnotě. V ostatních uzlech je cena opce stanovena pomocí vzorce (2.89) pro binomický model a v případě trinomického modelu je využit vzorec (2.90).

### 4.5.1 Ocenění operativní flexibility pomocí binomického modelu

V této podkapitole jsou pomocí binomického modelu stanoveny hodnoty individuálních reálných opcí, včetně hodnoty portfolia reálných opcí. Součástí ocenění je i stanovení rozšířené hodnoty vlastního kapitálu dle vztahu (2.98).

#### a) Opce na rozšíření výroby

Společnost Farmet se může rozhodnout pro rozšíření svých dosavadních výrobních kapacit formou výstavby nové haly pro montáž zemědělských strojů. S daným navýšením výrobních kapacit o 20 % by byly spojeny odhadované investiční výdaje ve výši 45 000 tis. Kč.

V případě opce na rozšíření výroby je podkladovým aktivem rozšířená hodnota vlastního kapitálu  $x \cdot V_t$ , která je představována hodnotou vlastního kapitálu stanovenou

pomocí aktivní strategie, vynásobenou mírou rozšíření  $x$ . Realizační cenou jsou odhadované investiční výdaje  $I_E$  spojené s rozšířením výrobních kapacit. Vnitřní hodnotu opce lze stanovit pomocí vztahu (2.91) a její vývoj je zachycen v následujícím Obr. 4.13.

Obr. 4.13 Vývoj vnitřní hodnoty opce na rozšíření výroby (v tis. Kč)

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					593 188
				384 665	
			231 759		230 441
		135 359		135 028	
	68 139		59 963		58 644
23 400		18 861		16 801	
	0		0		0
		0		0	
			0		0
				0	
					0

Zdroj: vlastní zpracování

K využití opce dojde v případě, že hodnota podkladového aktiva bude vyšší než realizační cena a výsledný rozdíl tedy bude kladný. V opačném případě, kdy vnitřní hodnota dosahuje hodnoty nula, je pro společnost žádoucí pokračovat ve výrobě při stávajících výrobních kapacitách a opci nevyužít. Z následujícího Obr. 4.14 lze vypočítat, že rozšíření výrobních kapacit o 20 % je možné v horní a střední části binomického stromu.

Obr. 4.14 Rozhodovací strom opce na rozšíření výroby

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					ROZŠ.
				ROZŠ.	
			ROZŠ.		ROZŠ.
		ROZŠ.		ROZŠ.	
	ROZŠ.		ROZŠ.		ROZŠ.
ROZŠ.		ROZŠ.		ROZŠ.	
	POKR.		POKR.		POKR.
		POKR.		POKR.	
			POKR.		POKR.
				POKR.	
					POKR.

Zdroj: vlastní zpracování

Hodnota opce na rozšíření výrobních kapacit o 20 % dosahuje výše 46 058 tis. Kč. Jelikož hodnota flexibility navyšuje hodnotu vlastního kapitálu, dosahuje rozšířená hodnota vlastního kapitálu výše 388 059 tis. Kč. Ta je vyjádřena jako součet pasivní

hodnoty vlastního kapitálu, finanční flexibility a operativní flexibility dle vztahu (2.98). Samotné ocenění je zachyceno v obrázku 4.15.

Obr. 4.15 Hodnota opce na rozšíření výroby (v tis. Kč)

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					593 188
				390 278	
			232 449		230 441
		143 395		140 641	
	83 195		67 254		58 644
46 058		37 510		30 487	
	19 124		9 175		0
		4 633		0	
			0		0
				0	
					0

Zdroj: vlastní zpracování

#### b) Opce na zúžení výroby

Tento typ reálné opce umožňuje snížit výrobní kapacity v případě, že se tržní podmínky vyvíjejí méně příznivě, než bylo původně předpokládáno. Společnost Farnet se tak může rozhodnout pro zúžení svých výrobních kapacit o 10 %, čehož docílí odprodejem části výrobních strojů. Firma by tak ušetřila část svých investičních výdajů odprodejem těchto kapacit a odhadované desinvestiční příjmy by činily 30 000 tis. Kč.

V případě opce na zúžení výroby je podkladovým aktivem zúžená hodnota vlastního kapitálu  $y \cdot V_t$  a realizační cenou jsou desinvestiční příjmy  $I_c$  spojené se zúžením výrobních kapacit. Vnitřní hodnotu opce lze určit podle vzorce (2.92) a její vývoj je zachycen v následujícím obrázku 4.16.

Obr. 4.16 Vývoj vnitřní hodnoty opce na zúžení výroby (v tis. Kč)

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					0
				0	
			0		0
		0		0	
	0		0		0
0		0		0	
	11 776		15 965		18 859
		22 239		24 208	
			28 257		30 000
				30 000	
					30 000

Zdroj: vlastní zpracování

Opce bude využita v případě dosažení kladných hodnot, tedy pokud desinvestiční příjmy spojené se zúžením výrobních kapacit převyšují hodnotu podkladového aktiva. V opačném případě, kdy je vnitřní hodnota rovna nule, je pro společnost žádoucí pokračovat ve výrobě se stávajícími kapacitami a opci nevyužít. Z obrázku 4.17 lze vyčíst, že zúžení výrobních kapacit o 10 % je možné v dolní části binomického stromu.

Obr. 4.17 Rozhodovací strom opce na zúžení výroby

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					POKR.
				POKR.	
			POKR.		POKR.
		POKR.		POKR.	
	POKR.		POKR.		POKR.
POKR.		POKR.		POKR.	
	ZÚŽIT		ZÚŽIT		ZÚŽIT
		ZÚŽIT		ZÚŽIT	
			ZÚŽIT		ZÚŽIT
				ZÚŽIT	
					ZÚŽIT

Zdroj: vlastní zpracování

Cena opce v případě zúžení výroby činí 12 165 tis. Kč a rozšířená hodnota vlastního kapitálu s možností zúžení výroby tak dosahuje výše 354 167 tis. Kč. Hodnota operativní flexibility opce na zúžení výroby je zachycena v následujícím obrázku 4.18.

Obr. 4.18 Cena opce při zúžení výroby (v tis. Kč)

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					0
				0	
			0		0
		2 120		0	
	6 656		5 480		0
12 165		11 206		6 702	
	16 889		21 811		18 859
		23 322		24 208	
			31 815		30 000
				30 000	
					30 000

Zdroj: vlastní zpracování

### c) Opce na ukončení výroby

V případě dlouhodobě nepříznivého vývoje je možné využít tuto reálnou opci a ukončit tak předčasně výrobu společnosti. Pokud dojde k předčasnému ukončení, tak aktiva podniku budou prodána za zůstatkovou cenu. Podkladovým aktivem této americké put opce je hodnota vlastního kapitálu stanovena pomocí aktivní strategie a realizační

cenu představuje zůstatková cena dlouhodobého majetku podniku roku 2018 ve výši 278 453 tis. Kč. Vývoj vnitřní hodnoty opce vypočtené dle vzorce (2.93) je zachycen v následujícím obrázku 4.19.

Obr. 4.19 Vývoj vnitřní hodnoty opce na ukončení výroby (v tis. Kč)

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					0
				0	
			0		0
		0		0	
	0		0		0
0		0		0	
	96 210		138 100		167 041
		200 838		220 533	
			261 022		278 453
				278 453	
					278 453

Zdroj: vlastní zpracování

V případě, že výsledný rozdíl realizační ceny a podkladového aktiva bude kladný, tak opce bude uplatněna, a je tedy pro společnost výhodnější ukončit výrobu. Pokud je vnitřní hodnota opce rovna nule, tak opce uplatněna nebude a je vhodné nadále pokračovat ve výrobě. Rozhodnutí, zda opce bude uplatněna či nikoliv je znázorněno v Obr. 4.20. Z tohoto obrázku lze vyčíst, že opci je možné využít pouze v dolní části binomického stromu.

Obr. 4.20 Rozhodovací strom opce na ukončení výroby

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					POKR.
				POKR.	
			POKR.		POKR.
		POKR.		POKR.	
	POKR.		POKR.		POKR.
POKR.		POKR.		POKR.	
	UKONČIT		UKONČIT		UKONČIT
		UKONČIT		UKONČIT	
			UKONČIT		UKONČIT
				UKONČIT	
					UKONČIT

Zdroj: vlastní zpracování

Se zohledněním možnosti ukončení výroby, dosahuje opce tohoto typu hodnoty 110 692 tis. Kč, přičemž je její cena zachycena v níže uvedeném Obr. 4.21. Rozšířená hodnota vlastního kapitálu s možností ukončení výroby pak činí 452 693 tis. Kč.

Obr. 4.21 Hodnota opce na ukončení výroby (v tis. Kč)

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					0
				0	
			0		0
		18 780		0	
	59 941		48 540		0
110 692		101 188		59 366	
	154 158		198 183		167 041
		213 838		220 533	
			294 044		278 453
				278 453	
					278 453

Zdroj: vlastní zpracování

#### d) Opce na rozšíření a zúžení výroby

Tento typ reálné opce kombinuje dvě možnosti aktivních zásahů, kterými jsou rozšíření a zúžení výrobní kapacity. To, pro který typ zásahu se management podniku rozhodne, závisí na vývoji tržních podmínek. Jedná se tedy o portfolio provozních reálných opcí, přičemž parametry podkladového aktiva a realizační ceny odpovídají jednotlivým variantám popsaným výše. Vnitřní hodnotu pro tento typ opce lze stanovit na základě vztahu (2.94) a její vývoj je zachycen v obrázku 4.22.

Obr. 4.22 Vývoj vnitřní hodnoty opce na rozšíření a zúžení výroby (v tis. Kč)

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					593 188
				384 665	
			231 759		230 441
		135 359		135 028	
	68 139		59 963		58 644
23 400		18 861		16 801	
	11 776		15 965		18 859
		22 239		24 208	
			28 257		30 000
				30 000	
					30 000

Zdroj: vlastní zpracování

V případě této opce existují dohromady tři možné varianty rozhodnutí, kterými jsou rozšíření výrobní kapacity o 20 % při investičních výdajích ve výši 45 000 tis. Kč, zúžení výrobní kapacity o 10 % při desinvestičních příjmech 30 000 tis. Kč a poslední variantou je pokračování ve výrobě dosavadním způsobem. V Obr. 4.23 je zobrazen rozhodovací strom z kterého vyplývá, že opci je možné využít ve všech případech,

přičemž ve spodní části binomického stromu je vhodné zúžit výrobní kapacity a v horní i střední části je vhodné výrobní kapacity rozšířit.

Obr. 4.23 Rozhodovací strom opce na rozšíření a zúžení výroby

2019	2020	2021	2022	2023	2024
				ROZŠ.	ROZŠ.
			ROZŠ.		ROZŠ.
		ROZŠ.		ROZŠ.	
	ROZŠ.		ROZŠ.		ROZŠ.
ROZŠ.		ROZŠ.		ROZŠ.	
	ZÚŽIT		ZÚŽIT		ZÚŽIT
		ZÚŽIT		ZÚŽIT	
			ZÚŽIT		ZÚŽIT
				ZÚŽIT	
					ZÚŽIT

Zdroj: vlastní zpracování

V níže uvedeném Obr. 4.24 je zobrazena cena opce na rozšíření a zúžení výroby, která činí 58 223 tis. Kč a rozšířená hodnota vlastního kapitálu tak dosahuje celkové výše 400 224 tis. Kč.

Obr. 4.24 Hodnota opce na rozšíření a zúžení výroby (v tis. Kč)

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					593 188
				390 278	
			232 449		230 441
		145 515		140 641	
	89 851		72 734		58 644
58 223		48 715		37 190	
	36 013		30 986		18 859
		27 955		24 208	
			31 815		30 000
				30 000	
					30 000

Zdroj: vlastní zpracování

#### e) Opce na rozšíření a ukončení výroby

Opět se jedná o portfolio provozních reálných opcí, které umožňuje dva aktivní zásahy, a to rozšíření výrobní kapacity o 20 % při investičních výdajích 45 000 tis. Kč, nebo ukončení výroby v případě dlouhodobě nepříznivého vývoje. Další z možností je také pokračování ve výrobě stávajícím způsobem. Realizační cena a podkladové aktivum odpovídají údajům stanoveným u jednotlivých variant individuálních opcí. Vývoj vnitřní hodnoty je zachycen v Obr. 4.25, přičemž její hodnota je vyčíslena pomocí vzorce (2.95).



Obr. 4.25 Vývoj vnitřní hodnoty opce na rozšíření a ukončení výroby (v tis. Kč)

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					593 188
				384 665	
			231 759		230 441
		135 359		135 028	
	68 139		59 963		58 644
23 400		18 861		16 801	
	96 210		138 100		167 041
		200 838		220 533	
			261 022		278 453
				278 453	
					278 453

Zdroj: vlastní zpracování

Dle Obr. 4.26 je možné využít rozšíření výrobní kapacity v horní i střední části binomického stromu a ukončení výroby je možné ve spodní části binomického stromu. Z obrázku rovněž plyne, že je vhodné opci využít ve všech případech.

Obr. 4.26 Rozhodovací strom opce na rozšíření a ukončení výroby

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					ROZŠ.
				ROZŠ.	
			ROZŠ.		ROZŠ.
		ROZŠ.		ROZŠ.	
	ROZŠ.		ROZŠ.		ROZŠ.
ROZŠ.		ROZŠ.		ROZŠ.	
	UKONČIT		UKONČIT		UKONČIT
		UKONČIT		UKONČIT	
			UKONČIT		UKONČIT
				UKONČIT	
					UKONČIT

Zdroj: vlastní zpracování

Obr. 4.27 Cena opce při rozšíření či ukončení výroby (v tis. Kč)

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					593 188
				390 278	
			232 449		230 441
		162 175		140 641	
	143 136		115 794		58 644
156 750		138 697		89 853	
	173 282		207 358		167 041
		218 471		220 533	
			294 044		278 453
				278 453	
					278 453

Zdroj: vlastní zpracování

Vývoj ceny opce je znázorněn v obrázku 4.27 uvedeném výše. Zohlední-li podnik možnost rozšíření či ukončení výroby, dosahuje hodnota opce výše 156 750 tis. Kč. Rozšířená hodnota vlastního kapitálu včetně flexibility činí 498 751 tis. Kč.

#### f) Opce na zúžení a ukončení výroby

V tomto případě se management podniku rozhoduje, zda výrobu zúžit nebo zcela ukončit. Případně může nadále pokračovat ve výrobě stávajícím způsobem. Parametry podkladového aktiva a realizační ceny odpovídají individuálním typům opcí na zúžení a ukončení. Vnitřní hodnota této opce je stanovena dle vztahu (2.96) a její vývoj lze sledovat v Obr. 4.28.

Obr. 4.28 Vývoj vnitřní hodnoty opce na zúžení a ukončení výroby (v tis. Kč)

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					0
				0	
			0		0
		0		0	
	0		0		0
0		0		0	
	96 210		138 100		167 041
		200 838		220 533	
			261 022		278 453
				278 453	
					278 453

Zdroj: vlastní zpracování

Rozhodovací strom je zachycen v Obr. 4.29 a lze z něj vyčíst, že z větší části je vhodné pokračovat ve výrobě stávajícím způsobem. Přitom ve spodní části binomického stromu je možné využít opci na ukončení výroby a možnost zúžení výroby není vhodné využít v žádném okamžiku.

Obr. 4.29 Rozhodovací strom opce na zúžení a ukončení výroby

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					POKR.
				POKR.	
			POKR.		POKR.
		POKR.		POKR.	
	POKR.		POKR.		POKR.
POKR.		POKR.		POKR.	
	UKONČIT		UKONČIT		UKONČIT
		UKONČIT		UKONČIT	
			UKONČIT		UKONČIT
				UKONČIT	
					UKONČIT

Zdroj: vlastní zpracování

Možnost využití opce tohoto typu je oceněna částkou 110 692 tis. Kč. Rozšířená hodnota vlastního kapitálu s možností zúžení či ukončení výroby činí 452 693 tis. Kč. Vývoj ocenění je zachycen v následujícím obrázku 4.30.

Obr. 4.30 Cena opce při zúžení či ukončení výroby (v tis. Kč)

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					0
				0	
			0		0
		18 780		0	
	59 941		48 540		0
110 692		101 188		59 366	
	154 158		198 183		167 041
		213 838		220 533	
			294 044		278 453
				278 453	
					278 453

Zdroj: vlastní zpracování

#### g) Opce na rozšíření, zúžení a ukončení výroby

U tohoto portfolia opcí se management podniku rozhoduje, zda výrobu rozšířit o 20 % při investičních výdajích 45 000 tis. Kč, zúžit o 10 % při desinvestičních příjmech ve výši 30 000 tis. Kč nebo výrobu ukončit. Existuje rovněž možnost opci neuplatnit a pokračovat tak ve výrobě při stávajících podmínkách. Jelikož se opět jedná o americkou opci, tak k uplatnění může dojít v jakémkoliv časovém okamžiku. Vnitřní hodnota se stanoví na základě vzorce (2.97) a její vývoj je zachycen v Obr. 4.31.

Obr. 4.31 Vývoj vnitřní hodnoty opce na rozšíření, zúžení a ukončení výroby (v tis. Kč)

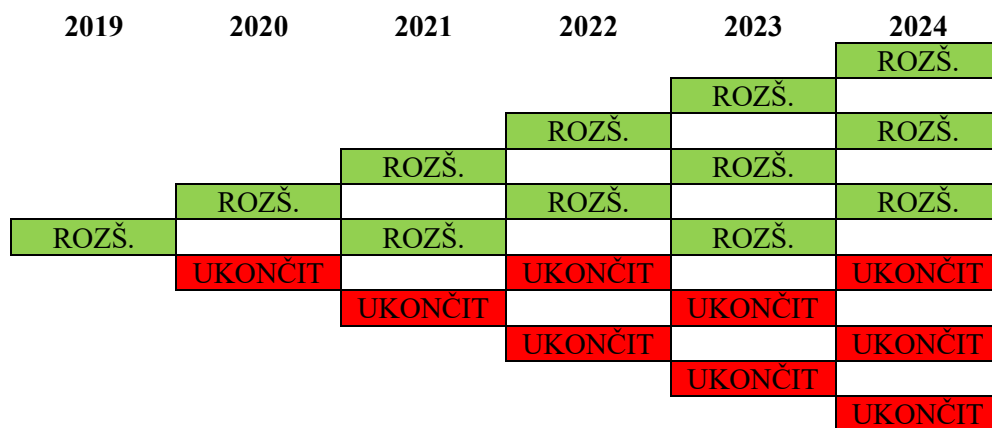
2019	2020	2021	2022	2023	2024
					593 188
				384 665	
			231 759		230 441
		135 359		135 028	
	68 139		59 963		58 644
23 400		18 861		16 801	
	96 210		138 100		167 041
		200 838		220 533	
			261 022		278 453
				278 453	
					278 453

Zdroj: vlastní zpracování

Z níže uvedeného obrázku 4.32 vyplývá, že opci je vhodné využít ve všech případech, přičemž převažující variantou je možnost rozšíření výrobní kapacity o 20 %.

Možnost zúžení výroby není vhodná v žádném časovém okamžiku a ve spodní části binomického stromu je doporučeno výrobu ukončit.

Obr. 4.32 Rozhodovací strom opce na rozšíření, zúžení a ukončení výroby



Zdroj: vlastní zpracování

Hodnota opce na rozšíření, zúžení a ukončení výroby činí 156 750 tis. Kč a o tuto částku navyšuje hodnotu vlastního kapitálu podniku. Rozšířená hodnota vlastního kapitálu včetně této flexibility pak dosahuje výše 498 751 tis. Kč. Hodnota tohoto typu opce je zachycena v obrázku 4.33.

Obr. 4.33 Hodnota opce na rozšíření, zúžení a ukončení výroby (v tis. Kč)

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					593 188
				390 278	
			232 449		230 441
		162 175		140 641	
	143 136		115 794		58 644
156 750		138 697		89 853	
	173 282		207 358		167 041
		218 471		220 533	
			294 044		278 453
				278 453	
					278 453

Zdroj: vlastní zpracování

V následující tabulce 4.16 jsou shrnuty výsledky ocenění operativní flexibility pro jednotlivé druhy provozních reálných opcí, včetně rozšířené hodnoty vlastního kapitálu pro dané opce, kterou lze vyčíslit jako součet operativní flexibility a hodnoty vlastního kapitálu stanovené pomocí aktivní strategie.

Tab. 4.16 Výsledky ocenění operativní flexibility a rozšířené hodnoty VK (v tis. Kč)

		Operativní flexibilita	Aktivní hodnota VK	Rozšířená hodnota VK
Individuální typ opce	Rozšíření	46 058	342 001	388 059
	Zúžení	12 165		354 167
	Ukončení	110 692		452 693
Portfolio opcí	Rozšíření a zúžení	58 223		400 224
	Rozšíření a ukončení	156 750		498 751
	Zúžení a ukončení	110 692		452 693
	Rozšíření, zúžení a ukončení	156 750		498 751

Zdroj: vlastní zpracování

#### 4.5.2 Ocenění operativní flexibility pomocí trinomického modelu

V této podkapitole jsou pomocí trinomického modelu oceněny jednotlivé provozní reálné opce, včetně portfolia reálných opcí. Součástí ocenění je i vyčíslení rozšířené hodnoty vlastního kapitálu pomocí vztahu (2.98). Graficky prezentováno je pouze ocenění daných opcí. Vývoj vnitřní hodnoty a rozhodovací stromy pro dané typy opcí jsou uvedeny v Příloze 5.

##### a) Opce na rozšíření výroby

Management společnosti se může rozhodnout pro rozšíření svých dosavadních výrobních kapacit o 20 %, s čímž jsou spojeny odhadované investiční výdaje v celkové výši 45 000 tis. Kč. Vnitřní hodnota opce se stanoví pomocí vztahu (2.91) a opce bude využita v případě, kdy hodnota podkladového aktiva bude vyšší než dodatečné investiční výdaje na rozšíření. V opačném případě, kdy vnitřní hodnota dosahuje hodnoty nula, nedojde k využití opce. Z vývoje vnitřní hodnoty dané opce lze vypočítat, že rozšíření výrobní kapacity je možné již v prvním roce a opci je vhodné využít v horní a střední části trinomického stromu (viz Příloha 5). Dle níže uvedeného Obr. 4.34 dosahuje hodnota opce na rozšíření výroby výše 47 401 tis. Kč. Rozšířená hodnota vlastního kapitálu pak činí 400 202 tis. Kč.

Obr. 4.34 Cena opce na rozšíření výroby (v tis. Kč)

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					1 398 293
				805 088	784 910
			433 356	440 131	423 324
		229 658	216 910	224 991	210 172
	109 929	104 437	91 924	98 167	84 520
47 401	43 696	38 356	28 369	28 720	10 449
	13 562	10 035	5 165	2 997	0
		1 568	382	0	0
			0	0	0
				0	0
					0

Zdroj: vlastní zpracování

#### b) Opce na zúžení výroby

Tento typ reálné opce umožňuje snížit výrobní kapacity o 10 %, čehož docílí odprodejem nepotřebných výrobních strojů. Firma by tak ušetřila část svých investičních výdajů a z prodeje těchto kapacit by realizovala určitý příjem, kdy celkové desinvestiční příjmy jsou odhadovány ve výši 30 000 tis. Kč. Vnitřní hodnotu opce lze určit podle vzorce (2.92) a opci je možné využít spíše ve spodní části trinomického stromu, jelikož zde desinvestiční příjmy převyšují hodnotu podkladového aktiva. Cena opce v případě zúžení výroby činí 11 522 tis. Kč a rozšířená hodnota vlastního kapitálu včetně této flexibility tak dosahuje výše 364 324 tis. Kč. Ocenění dané opce je zachyceno v obr. 4.35.

Obr. 4.35 Cena opce při zúžení výroby (v tis. Kč)

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					0
				0	0
			0	0	0
		537	179	0	0
	4 416	3 338	2 553	364	0
11 522	10 794	10 365	12 042	4 832	2 275
	18 514	19 610	24 274	19 523	24 107
		26 411	31 375	28 310	30 000
			33 342	30 000	30 000
				30 000	30 000
					30 000

Zdroj: vlastní zpracování

#### c) Opce na ukončení výroby

Využitím této americké opce je možné předčasně ukončit výrobu a odprodat aktiva společnosti za zůstatkovou cenu. Tato opce bude uplatněna v případě, že výsledný rozdíl realizační ceny a podkladového aktiva bude kladný. Přitom vnitřní hodnotu této

opce lze stanovit dle (2.93) a z jejího vývoje je zřejmé, že opci je možné uplatnit spíše ve spodní části trinomického stromu, počínaje rokem 2020. Se zohledněním možnosti ukončení výroby, dosahuje opce tohoto typu hodnoty 102 141 tis. Kč. Rozšířená hodnota vlastního kapitálu s možností ukončení výroby pak činí 454 942 tis. Kč. Trinomický strom vývoje ceny opce tohoto typu je zachycen v Obr. 4.36.

Obr. 4.36 Hodnota opce na ukončení výroby (v tis. Kč)

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					0
				0	0
			0	0	0
		3 199	95	0	0
	36 669	26 295	17 581	193	0
102 141	94 740	89 715	103 064	35 640	1 206
	167 417	176 927	219 772	173 684	219 527
		242 920	289 648	261 551	278 453
			309 318	278 453	278 453
				278 453	278 453
					278 453

Zdroj: vlastní zpracování

#### d) Opce na rozšíření a zúžení výroby

Dané portfolio opcí kombinuje dvě varianty aktivních zásahů, kterými jsou rozšíření a zúžení výrobní kapacity. Vnitřní hodnotu lze určit na základě vztahu (2.94) a z jejího vývoje (viz Příloha 5) je patrné, že rozšíření výrobní kapacity o 20 % při investičních výdajích 45 000 tis. Kč je možné v horní a střední části trinomického stromu již v prvním roce. Zúžení výrobní kapacity o 10 % při desinvestičních příjmech ve výši 30 000 tis. Kč je doporučeno ve spodní části trinomického stromu. Cena opce na rozšíření a zúžení výroby činí 57 902 tis. Kč a rozšířená hodnota vlastního kapitálu včetně této flexibility dosahuje výše 410 703 tis. Kč. Ocenění opce je zachyceno v Obr. 4.37.

Obr. 4.37 Cena opce na rozšíření a zúžení výroby (v tis. Kč)

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					1 398 293
				805 088	784 910
			433 356	440 131	423 324
		229 997	216 910	224 991	210 172
	113 615	107 075	93 816	98 167	84 520
57 902	53 344	47 366	38 406	32 577	10 449
	30 987	28 316	27 815	19 523	24 107
		27 370	31 375	28 310	30 000
			33 342	30 000	30 000
				30 000	30 000
					30 000

Zdroj: vlastní zpracování

### e) Opce na rozšíření a ukončení výroby

U tohoto typu opce se management podniku v závislosti na tržních podmínkách rozhoduje, zda výrobu rozšířit nebo zcela ukončit. Z vývoje vnitřní hodnoty, stanovené pomocí vzorce (2.95) je zřejmé, že v horní a střední části trinomického stromu je vhodné rozšířit výrobní kapacity o 20 %, zatímco ve spodní části je doporučeno výrobu ukončit. Zohlední-li podnik možnost rozšíření či ukončení výroby, dosahuje hodnota opce tohoto typu výše 148 663 tis. Kč. Rozšířená hodnota vlastního kapitálu včetně finanční a operativní flexibility činí 501 465 tis. Kč. Vývoj ceny opce je zachycen v obrázku 4.38.

Obr. 4.38 Hodnota opce na rozšíření a ukončení výroby (v tis. Kč)

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					1 398 293
				805 088	784 910
			433 356	440 131	423 324
		232 752	216 910	224 991	210 172
	146 040	130 237	109 154	98 167	84 520
148 663	137 458	126 921	129 680	63 843	10 449
	179 985	185 728	223 371	173 684	219 527
		243 895	289 648	261 551	278 453
			309 318	278 453	278 453
				278 453	278 453
					278 453

Zdroj: vlastní zpracování

### f) Opce na zúžení a ukončení výroby

V případě této americké opce má management podniku možnost volby ze dvou variant zásahů, a to zúžení výrobní kapacity o 10 % nebo předčasné ukončení výroby. Vnitřní hodnota této opce je určena na základě vztahu (2.96) a z rozhodovacího stromu uvedeného v Příloze 5 lze vyčíst, že v horní a střední části trinomického stromu převládá možnost pokračování ve výrobě stávajícím způsobem, ve spodní části je vhodné ukončit výrobu a možnost zúžení výroby se vyskytuje ve střední části trinomického stromu v letech 2022 a 2024. Opce tohoto typu je oceněna částkou 102 284 tis. Kč a rozšířená hodnota vlastního kapitálu s možností zúžení či ukončení výroby činí 455 085 tis. Kč. Vývoj ocenění je zachycen v následujícím obrázku 4.39.



Obr. 4.39 Cena opce na zúžení a ukončení výroby (v tis. Kč)

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					0
				0	0
			0	0	0
		3 292	179	0	0
	36 841	26 499	17 891	364	0
102 284	94 907	89 920	103 316	36 098	2 275
	167 511	177 021	219 830	173 684	219 527
		242 936	289 648	261 551	278 453
			309 318	278 453	278 453
				278 453	278 453
					278 453

Zdroj: vlastní zpracování

#### g) Opce na rozšíření, zúžení a ukončení výroby

Tento typ americké opce kombinuje tři možnosti aktivních zásahů, kterými jsou rozšíření výrobní kapacity o 20 % při investičních výdajích 45 000 tis. Kč, zúžení výrobní kapacity o 10 % při desinvestičních příjmech ve výši 30 000 tis. Kč nebo předčasné ukončení výroby. Existuje rovněž možnost opci neuplatnit a pokračovat tak ve výrobě při stávajících podmínkách. Vnitřní hodnotu lze stanovit pomocí vzorce (2.97) a z jejího vývoje je patrné, že opci je vhodné uplatnit ve všech případech, přičemž převažuje možnost rozšíření výrobní kapacity o 20 % v horní a střední části trinomického stromu, zatímco ve spodní části je doporučeno výrobu ukončit. Hodnota opce na rozšíření, zúžení a ukončení výroby činí 148 663 tis. Kč a o tuto částku navyšuje hodnotu vlastního kapitálu podniku. Rozšířená hodnota vlastního kapitálu pak dosahuje výše 501 465 tis. Kč. Vývoj ceny opce tohoto typu je zachycen v obrázku 4.40.

Obr. 4.40 Hodnota opce na rozšíření, zúžení a ukončení výroby (v tis. Kč)

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					1 398 293
				805 088	784 910
			433 356	440 131	423 324
		232 752	216 910	224 991	210 172
	146 040	130 237	109 154	98 167	84 520
148 663	137 458	126 921	129 680	63 843	10 449
	179 985	185 728	223 371	173 684	219 527
		243 895	289 648	261 551	278 453
			309 318	278 453	278 453
				278 453	278 453
					278 453

Zdroj: vlastní zpracování

V Tab. 4.17 jsou shrnuty výsledky ocenění individuálních typů opcí a jejich kombinací, včetně rozšířené hodnoty vlastního kapitálu, kterou lze vyčíslit jako součet operativní flexibility a hodnoty vlastního kapitálu stanovené pomocí aktivní strategie.

Tab. 4.17 Výsledky ocenění operativní flexibility a rozšířené hodnoty VK (v tis. Kč)

		Operativní flexibilita	Aktivní hodnota VK	Rozšířená hodnota VK
Individuální typ opce	Rozšíření	47 401	352 802	400 202
	Zúžení	11 522		364 324
	Ukončení	102 141		454 942
Portfolio opcí	Rozšíření a zúžení	57 902		410 703
	Rozšíření a ukončení	148 663		501 465
	Zúžení a ukončení	102 284		455 085
	Rozšíření, zúžení a ukončení	148 663		501 465

Zdroj: vlastní zpracování

#### 4.6 Zhodnocení dosažených výsledků

Tato podkapitola je věnována zhodnocení dosažených výsledků v rámci praktické části diplomové práce, jejíž náplní bylo ocenění vlastního kapitálu podniku Farmet a.s. s využitím metodiky reálných opcí. Vlastní kapitál byl oceněn pomocí aplikace diskrétního binomického a trinomického modelu.

Před samotným stanovením hodnoty vlastního kapitálu je zapotřebí stanovit tyto vstupní parametry. Výchozí hodnota volných peněžních toků činila 44 594 tis. Kč a jejich volatilita byla stanovena ve výši 37,37 %, celkové náklady kapitálu zadluženého podniku byly vyčísleny na 8,38 %, hodnoty bezrizikových úrokových sazeb byly vypočteny pomocí metodiky bootstrap a pro stanovení nominální hodnoty dluhu byl předpokládán každoroční růst cizích zdrojů o 1,32 %. Dále bylo nutné stanovit vývoj volných peněžních toků, hodnotu podkladového aktiva a vnitřní hodnotu opce.

Nejprve byla stanovena hodnota vlastního kapitálu pomocí pasivní strategie, kdy je vlastní kapitál považován za derivát typu forward. Následně byla stanovena hodnota vlastního kapitálu pomocí aktivní strategie, kdy byl vlastní kapitál oceněn jako americká call opce. Hodnota finanční flexibility byla zjištěna jako rozdíl hodnot vlastního kapitálu stanoveného pomocí aktivní a pasivní strategie. V rámci binomického modelu dosahuje pasivní hodnota vlastního kapitálu výše 323 739 tis. Kč a aktivní hodnota vlastního kapitálu činí 342 001 tis. Kč. V případě aplikace trinomického modelu je pasivní hodnota vlastního kapitálu vyčíslena na 336 322 tis. Kč a aktivní hodnota VK dosahuje výše

352 802 tis. Kč. Hodnoty finančních flexibilit pro jednotlivé modely včetně dosažených hodnot vlastního kapitálu jsou uvedeny v tabulce 4.18.

Tab. 4.18 Pasivní a aktivní hodnota VK včetně finanční flexibility (v tis. Kč)

	Pasivní hodnota VK	Finanční flexibilita	Aktivní hodnota VK
<b>Binomický model</b>	323 739	18 262	342 001
<b>Trinomický model</b>	336 322	16 480	352 802

Zdroj: vlastní zpracování

Při porovnání účetní hodnoty vlastního kapitálu za rok 2018, dosahující výše 377 937 tis. Kč, s hodnotami vlastního kapitálu oceněného pomocí metodiky reálných opcí je možné říci, že společnost Farnet je účetně nadhodnocena.

Dále byla u obou modelů provedena citlivostní analýza, v rámci které byl zkoumán vliv změny vybraných parametrů na hodnotu vlastního kapitálu neboli cenu opce. Konkrétně se jednalo o růst či pokles volatility FCFF, nákladů kapitálu WACC a hodnoty dluhu o 5 až 15 %. Z výsledků vyplývá, že existuje závislost mezi volatilitou FCFF a cenou opce, jelikož se zvyšující se volatilitou FCFF dochází u obou modelů k růstu ceny opce, a naopak s poklesem volatility došlo k poklesu ceny opce. Tento vztah lze tedy označit za přímo úměrný. Zároveň byla v rámci zkoumaných parametrů zaznamenána nejnižší citlivost ceny opce na změny volatility FCFF. Tudíž nedocházelo k výrazným relativním změnám hodnoty vlastního kapitálu. Na základě dosažených výsledků lze potvrdit určitou analogii k finančním opcím, kdy platí, že s rostoucí hodnotou podkladového aktiva se cena call opce zvyšuje a naopak.

Největší citlivost ceny opce byla zaznamenána při změnách hodnoty WACC. Navíc byl zjištěn nepřímý úměrný vztah, jelikož se zvyšující se hodnotou nákladů kapitálu došlo k výraznému poklesu hodnoty vlastního kapitálu a naopak. Při vzrůstu hodnoty WACC na 9,64 % došlo k poklesu ceny opce u obou modelů přibližně o 19 %. Při poklesu WACC o stejnou hodnotu došlo k růstu ceny opce u obou modelů o 26 %.

Posledním analyzovaným parametrem byla nominální hodnota dluhu a její vliv na vlastní kapitál. Bylo zjištěno, že s poklesem hodnoty dluhu roste hodnota vlastního kapitálu a naopak. Platí tedy nepřímý úměrný vztah. Při růstu či poklesu nominální hodnoty dluhu dochází v relativním vyjádření k téměř totožným změnám vlastního kapitálu u obou modelů. Například při růstu hodnoty dluhu o 15 % došlo u obou modelů k relativnímu poklesu vlastního kapitálu o přibližně 7 %. V případě poklesu hodnoty dluhu o stejnou hodnotu došlo u obou modelů k relativnímu navýšení hodnoty vlastního

kapitálu rovněž o 7 %. I v tomto případě lze vnímat určitou analogii k finančním opcím, jelikož platí, že s růstem realizační ceny se hodnota call opce snižuje.

V poslední části práce byla oceněna operativní flexibilita jako americká opce. Nejprve byly stanoveny hodnoty jednotlivých provozních reálných opcí při aplikaci binomického modelu a následně i pomocí trinomického modelu. Jako první byla vyčíslena hodnota operativní flexibility pro možnost rozšíření výrobní kapacity o 20 % při investičních výdajích 45 000 tis. Kč. Hodnota tohoto flexibilního zásahu dosahuje výše 46 058 tis. Kč. Následovalo vyčíslení hodnoty flexibilního zásahu v podobě zúžení výroby o 10 % při desinvestičních příjmech 30 000 tis. Kč. Hodnota tohoto aktivního zásahu činí 12 165 tis. Kč. Jako další byla oceněna opce na ukončení výroby, u níž budou prodána aktiva podniku za zůstatkovou cenu, která odpovídá hodnotě dlouhodobého majetku. Opce tohoto typu dosahuje hodnoty 110 692 tis. Kč. Dále byly stanoveny hodnoty portfolií opcí, kdy má management podniku možnost výběru z více aktivních zásahů. Jejich hodnoty jsou zachyceny v souhrnné tabulce 4.19. Součástí ocenění bylo také stanovení rozšířené hodnoty vlastního kapitálu. Výsledné hodnoty jsou rovněž zachyceny v souhrnné tabulce 4.19. Hodnoty individuálních opcí a portfolií opcí při aplikaci trinomického modelu jsou uvedeny v Tab. 4.20.

Tab. 4.19 Výsledky ocenění operativní flexibility při aplikaci binomického modelu (v tis. Kč)

		Operativní flexibilita	Aktivní hodnota VK	Rozšířená hodnota VK
<b>Individuální typ opce</b>	<b>Rozšíření</b>	46 058	<b>342 001</b>	388 059
	<b>Zúžení</b>	12 165		354 167
	<b>Ukončení</b>	110 692		452 693
<b>Portfolio opcí</b>	<b>Rozšíření a zúžení</b>	58 223		400 224
	<b>Rozšíření a ukončení</b>	156 750		498 751
	<b>Zúžení a ukončení</b>	110 692		452 693
	<b>Rozšíření, zúžení a ukončení</b>	156 750		498 751

Zdroj: vlastní zpracování

Tab. 4.20 Výsledky ocenění operativní flexibility při aplikaci trinomického modelu (v tis. Kč)

		Operativní flexibilita	Aktivní hodnota VK	Rozšířená hodnota VK
<b>Individuální typ opce</b>	<b>Rozšíření</b>	47 401	<b>352 802</b>	400 202
	<b>Zúžení</b>	11 522		364 324
	<b>Ukončení</b>	102 141		454 942
<b>Portfolio opcí</b>	<b>Rozšíření a zúžení</b>	57 902		410 703
	<b>Rozšíření a ukončení</b>	148 663		501 465
	<b>Zúžení a ukončení</b>	102 284		455 085
	<b>Rozšíření, zúžení a ukončení</b>	148 663		501 465

Zdroj: vlastní zpracování

## 5 Závěr

Cílem diplomové práce bylo stanovit hodnotu vlastního kapitálu společnosti Farnet a.s. k datu 1. 1. 2019, pomocí aplikace metodiky reálných opcí.

Diplomová práce byla rozdělena do pěti kapitol včetně úvodu a závěru.

Druhá kapitola představovala teoretickou část práce. Obsahem této kapitoly byl popis teorie týkající se metodiky reálných opcí. Nejprve byly popsány finanční opce a jejich parametry. Následoval popis reálných opcí včetně hlavních rozdílů mezi finančními a reálnými opcemi. Dále byly uvedeny typy provozních reálných opcí a byl popsán způsob ocenění vlastního kapitálu jako reálné kupní opce. Pozornost byla věnována i modelům oceňování opcí, v rámci kterých byl popsán binomický i trinomický model a spojitý Black-Scholesův model. V závěru kapitoly byl uveden postup při ocenění podniku pomocí metodiky reálných opcí včetně ocenění operativní flexibility.

Třetí kapitola byla věnována charakteristice oceňované společnosti. Nejprve byla stručně představena společnost a následně byla provedena finanční analýza podniku prostřednictvím vertikálně-horizontální analýzy a analýzy poměrových ukazatelů.

Stěžejní část práce představuje kapitola čtvrtá, jejímž obsahem byla aplikace metodiky reálných opcí na vybranou společnost Farnet a.s. Nejdříve byly stanoveny vstupní parametry potřebné k výpočtu. Následovalo samotné vyčíslení hodnoty vlastního kapitálu pomocí pasivní a aktivní strategie, přičemž bylo využito binomického i trinomického modelu. Při využití binomického modelu dosahovala hodnota vlastního kapitálu pomocí pasivní strategie výše 323 739 tis. Kč a dle aktivní strategie pak činila 342 001 tis. Kč. Při aplikaci trinomického modelu byla hodnota vlastního kapitálu za rizika bez flexibility vyčíslena na 336 322 tis. Kč. Za rizika a flexibility pak dosahovala hodnota vlastního kapitálu výše 352 802 tis. Kč. Ve srovnání s účetní hodnotou podniku, která činí 377 937 tis. Kč, lze dojít k závěru, že společnost je účetně nadhodnocena.

Ocenění vlastního kapitálu pomocí aktivní strategie bylo rovněž doplněno citlivostní analýzou, kdy byla zkoumána citlivost hodnoty vlastního kapitálu na změny hodnot vstupních parametrů. Konkrétně se jednalo o volatilitu volných peněžních toků, náklady kapitálu a nominální hodnotu dluhu. Z dosažených výsledků vyplynulo, že při zvýšení volatility FCFF došlo ke zvýšení hodnoty vlastního kapitálu a naopak. Tudíž platí přímá úměrnost. Opačný vývoj nastal v případě nominální hodnoty dluhu a nákladů kapitálu. U obou těchto veličin došlo při zvýšení jejich hodnoty k poklesu ceny opce a

naopak. Tento vztah lze tedy označit jako nepřímě úměrný. Z výsledků rovněž vyplynulo, že nejméně citlivě reagovala cena opce na změny volatility volných peněžních toků, a naopak nejvyšší citlivost ceny opce byla zaznamenána při změnách nákladů kapitálu.

Následně byla oceněna operativní flexibilita opcí amerického typu pro možnost rozšíření výrobní kapacity, zúžení výrobní kapacity a ukončení výroby, včetně vzájemných kombinací těchto individuálních typů opcí. Součástí ocenění bylo také stanovení rozšířené hodnoty vlastního kapitálu. Z výsledků je zřejmé, že hodnota operativní flexibility vždy navyšuje hodnotu vlastního kapitálu. V závěru čtvrté kapitoly byly shrnuty a zhodnoceny dosažené výsledky.

Na závěr je vhodné říci, že metodiku spojenou s aplikací reálných opcí nelze považovat jako náhradu tradičních metod, ale spíše jako jejich doplněk, který je mnohdy nezbytný. Nespornou výhodou reálně opčních metod je schopnost zohlednit riziko a hodnotu flexibility při ocenění investičních projektů či stanovení hodnoty podniku, jelikož flexibilita zcela jistě navyšuje jejich hodnotu. Přitom riziko i flexibilita jsou v současné době měnících se tržních podmínek a ekonomik důležitými faktory ovlivňujícími rozhodování. Aplikace metodiky reálných opcí tak poskytuje managementu podniku možnost reagovat na vyvíjející se tržní situaci, a proto je vhodné ji při oceňování používat.

## Seznam použité literatury

### Odborná kniha

- [1] AMBROŽ, Luděk. *Oceňování opcí*. 1. vyd. Praha: C. H. Beck, 2002. 313 s. ISBN 80-7179-531-3.
- [2] ČULÍK, Miroslav. *Aplikace reálných opcí v investičním rozhodování firmy*. 1. vyd. Ostrava: VSB-TU Ostrava, 2013. 198 s. ISBN 978-80-248-3069-8.
- [3] DLUHOŠOVÁ, Dana a kol. *Finanční řízení a rozhodování podniku*. 3. upr. vyd. Praha: Ekopress, 2010. 225 s. ISBN 978-80-86929-68-2.
- [4] DLUHOŠOVÁ, Dana a kol. *Nové přístupy a finanční nástroje ve finančním rozhodování*. 1. vyd. Ostrava: Oftis, 2004. 640 s. ISBN 80-248-0669-X.
- [5] GUTHRIE, Greame. *Real Options in Theory and Practice*. 1st. ed New York: Oxford University Press, 2009. 432 p. ISBN 978-0-19-53806-7.
- [6] KOŠTÁL, Josef. *Opce: Chytrý nástroj akciového investora*. Optionslock, 2009. 147 s. ISBN 978-80-251-2919-7.
- [7] RONN, Ehud. *Real Options and Energy Management: Using Options Methodology to Enhance Capital Budgeting Decisions*. London: Risk Books, 2002. 981 p. ISBN 1-899332-98-7.
- [8] SCHOLLEOVÁ, Hana. *Hodnota flexibility: reálné opce*. 1. vyd. Praha: C. H. Beck, 2007. 192 s. ISBN 978-80-7179-735-7.
- [9] STARÝ, Oldřich. *Reálné opce*. 1. vyd. Praha: A plus, 2003. 126 s. ISBN 80-902514-6-3.
- [10] ZMEŠKAL, Z., D. DLUHOŠOVÁ a T. TICHÝ. *Finanční modely*. 3. přeprac. a rozš. vyd. Praha: Ekopress, 2013. 267 s. ISBN 978-80-86929-91-0.

### Elektronické dokumenty a ostatní

- [11] BURZA CENNÝCH PAPÍRŮ PRAHA. *Dluhové cenné papíry* [online]. [cit. 2020-02-16]. Dostupné z: <https://www.pse.cz/udaje-o-trhu/dluhove-cenne-papiry/verejny-sektor>
- [12] DAMODARAN. *Standard Deviations by Sector* [online]. [cit. 2020-02-14]. Dostupné z: <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>
- [13] FARMET. *O nás* [online]. [cit. 2020-02-20]. Dostupné z: <https://www.farmet.cz/cs/o-nas>
- [14] MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU. *Finanční analýza podnikové sféry za rok 2018* [online]. [cit. 2020-02-17]. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/cz/rozcestnik/analyticke-materialy-a-statistiky/analyticke-materialy/financni-analyza-podnikove-sfery-za-rok-2018--248883/>

- [15] OBCHODNÍ REJSTŘÍK. *Výroční zprávy a účetní závěrky Farmet a.s.* [online]. [cit. 2020-02-03]. Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/vypis-sl-firma?subjektId=125545>
- [16] SCHOLLEOVÁ, Hana. *Aplikace reálných opcí při oceňování podniku* [online]. [cit. 2020-03-06]. Dostupné z: <https://www.vse.cz/eam/download.php>



## Seznam zkratek

A	hodnota aktiv
a	množství podkladových aktiv
$A_t$	tržní hodnota aktiv
$A_{T-1}$	současná hodnota kupňových plateb za období t až T-1
a.s.	akciová společnost
B	bezrizikové aktivum
BU	bankovní úvěry
C	cena opce
c	opční prémie
$c_t$	hodnota kupónu
ČPK	čistý pracovní kapitál
D	hodnota dluhu
d	index poklesu
dt	časový interval
E	střední hodnota
EAT	čistý zisk po zdanění
EBIT	provozní výsledek hospodaření
EBT	hrubý zisk
FCFF	volné peněžní toky
$f_t$	forwardová sazba
h	zajišťovací poměr
I	investice
$I_0$	celkové investiční výdaje projektu
$I_C$	desinvestiční příjmy
$I_E$	investiční výdaje
INV	investice
Kč	Koruna česká
KZ	krátkodobé závazky
m	index stavu beze změny
mld.	miliarda
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu
$N(d_1), N(d_2)$	hodnota funkce kumulativního normovaného normálního rozdělení
NH	nominální hodnota
NPV	čistá současná hodnota
O	obligace
OA	oběžná aktiva
ODP	odpisy
$P_t$	jednotková cena výroby
$p^d$	rizikově neutrální pravděpodobnost poklesu
$p^m$	rizikově neutrální pravděpodobnost stavu beze změny

$p^u$	rizikově neutrální pravděpodobnost růstu
PV	současná hodnota
$R_F$	bezriziková úroková míra
$R_{FINSTAB}$	riziková přírážka za finanční stabilitu
$R_{LA}$	riziková přírážka za velikost podniku
$R_{POD}$	riziková přírážka za podnikatelské riziko
ROA	rentabilita aktiv
ROE	rentabilita vlastního kapitálu
ROS	rentabilita tržeb
S	cena podkladového aktiva
$S_t$	současná hodnota podkladového aktiva
SD	sazba daně
T	doba splatnosti
t	čas
TC	tržní cena
tis.	tisíc
u	index růstu
UZ	úplatné zdroje
VF	flexibilní hodnota
VH	vnitřní hodnota
VK	vlastní kapitál
VN	variabilní náklady
$V_t$	hodnota vlastního kapitálu
$V_0$	současná hodnota peněžních příjmů generovaná projektem
WACC	průměrné náklady kapitálu
$WACC_L$	náklady kapitálu zadlužené společnosti
$WACC_U$	náklady kapitálu nezadlužené společnosti
X	realizační cena
x	míra rozšíření výrobní kapacity
y	míra zúžení výrobní kapacity
$y_t$	spotová sazba
YTM	výnos do splatnosti
Z	zisk
ZC	zůstatková cena
$\sigma$	volatilita
$\Pi$	hodnota portfolia
$\Delta$	změna

## Prohlášení o využití výsledků diplomové práce

Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo;
- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3);
- souhlasím s tím, že diplomová práce bude v elektronické podobě archivována v Ústřední knihovně VŠB-TUO. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bylo sjednáno, že užít své dílo, diplomovou práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 24. dubna 2020



Bc. Nikolas Trucla

## **Seznam příloh**

- |           |  |
|-----------|--|
| Příloha 1 | Rozvaha společnosti Farnet a.s. (v tis. Kč)                    |
| Příloha 2 | Výkaz zisku a ztráty společnosti Farnet a.s. (v tis. Kč)       |
| Příloha 3 | Přehled o peněžních tocích společnosti Farnet a.s. (v tis. Kč) |
| Příloha 4 | Postup při výpočtu spotových a forwardových sazeb              |
| Příloha 5 | Ocenění operativní flexibility pomocí trinomického modelu      |

**Příloha 1      Rozvaha společnosti Farmet a.s. (v tis. Kč)**

POLOŽKA	2014	2015	2016	2017	2018
<b>AKTIVA CELKEM</b>	567 826	536 411	560 329	571 677	621 679
Pohledávky za upsaný základní kapitál	0	0	0	0	0
<b>Dlouhodobý majetek</b>	231 726	247 988	248 785	255 912	278 453
<b>Dlouhodobý nehmotný majetek</b>	1 769	1 953	1 759	1 338	3 485
Ocenitelná práva	1 559	1 879	1 759	1 338	3 045
Software	1 559	1 879	1 759	1 338	3 045
Poskytnuté zálohy na nedokončený dlouhodobý majetek a DNM	210	74	0	0	440
Nedokončený dlouhodobý majetek	210	74	0	0	440
<b>Dlouhodobý hmotný majetek</b>	229 310	245 104	245 514	254 031	274 464
Pozemky a stavby	115 622	124 613	133 240	131 375	132 178
Pozemky	1 334	1 334	1 334	1 334	1 334
Stavby	114 288	123 279	131 906	130 041	130 844
Hmotné movité věci a jejich soubory	89 674	115 869	109 525	115 606	120 155
Poskytnuté zálohy na nedokončený dlouhodobý majetek a DHM	24 014	4 622	2 749	7 050	22 131
Poskytnuté zálohy na dlouhodobý majetek	19 190	0	1 799	5 603	1 912
Nedokončený dlouhodobý majetek	4 824	4 622	950	1 447	20 219
Dlouhodobý finanční majetek	647	931	1 512	543	504
Podíly - ovládaná nebo ovládající osoba	305	513	587	543	504
Ostatní dlouhodobé cenné papíry a podíly	342	418	925	0	0
<b>Oběžná aktiva</b>	329 808	286 783	305 421	312 273	339 803
<b>Zásoby</b>	172 826	164 088	167 795	166 783	196 562
Materiál	32 555	40 806	46 680	49 721	56 925
Nedokončená výroba a polotovary	89 070	81 587	84 177	80 084	90 664
Výrobky a zboží	50 938	40 742	35 573	36 066	46 727
Výrobky	44 753	37 740	33 971	34 645	44 960
Zboží	6 185	3 002	1 602	1 421	1 767
Poskytnuté zálohy na zásoby	263	953	1 365	912	2 246
<b>Pohledávky</b>	101 074	76 945	109 544	116 615	114 600
<b>Dlouhodobé pohledávky</b>	0	0	0	0	0
<b>Krátkodobé pohledávky</b>	101 074	76 945	109 544	116 615	114 600
Pohledávky z obchodních vztahů	75 971	64 138	91 988	97 865	101 191
Pohledávky - ostatní	25 103	12 807	17 556	18 750	13 409
Stát - daňové pohledávky	23 358	9 035	11 460	10 190	11 739
Krátkodobé poskytnuté zálohy	1 409	690	531	423	395
Dohadné účty aktivní	331	973	0	0	0
Jiné pohledávky	5	2 109	5 565	8 137	1 275
<b>Peněžní prostředky</b>	55 908	45 750	28 082	28 875	28 641
Peněžní v pokladně	517	653	515	354	325
Peněžní prostředky na účtech	55 391	45 097	27 567	28 521	28 316
<b>Časové rozlišení aktiv</b>	6 292	1 640	6 123	3 492	3 423
Náklady příštích období	6 292	1 640	5 995	3 116	3 067
Příjmy příštích období	0	0	128	376	356

POLOŽKA	2014	2015	2016	2017	2018
<b>PASIVA CELKEM</b>	567 826	536 411	560 329	571 677	621 679
<b>Vlastní kapitál</b>	338 525	301 581	333 707	356 534	377 937
<b>Základní kapitál</b>	31 255	31 255	31 255	31 255	31 255
Základní kapitál	31 255	31 255	31 255	31 255	31 255
<b>Ážio a kapitálové fondy</b>	210	488	1 068	120	-1 051
Emisní ážio	0	0	0	0	0
Kapitálové fondy	210	488	1 068	120	-1 051
Oceňovací rozdíly z přecenění majetku a závazků	210	488	1 068	120	-1 051
<b>Fondy ze zisku</b>	6 251	6 251	6 251	6 251	6 251
Ostatní rezervní fondy	6 251	6 251	6 251	6 251	6 251
<b>Výsledek hospodaření minulých let</b>	269 508	292 786	261 047	287 264	311 039
Nerozdělený zisk minulých let	269 508	292 786	261 047	287 264	311 039
Výsledek hospodaření běžného účetního období (+/-)	31 301	-29 199	34 086	31 644	30 443
<b>Cizí zdroje</b>	229 301	234 830	223 256	208 126	238 430
<b>Rezervy</b>	7 257	6 173	6 172	6 946	9 102
Ostatní rezervy	7 257	6 173	6 172	6 946	9 102
<b>Závazky</b>	222 044	228 657	217 084	201 180	229 328
<b>Dlouhodobé závazky</b>	96 495	92 994	79 124	56 155	38 415
Závazky z obchodních vztahů	0	0	0	0	0
Závazky k úvěrovým institucím	90 680	84 144	65 079	43 508	25 688
Vydané dluhopisy	0	0	0	0	0
Odložený daňový závazek	5 815	8 850	14 045	12 647	12 727
<b>Krátkodobé závazky</b>	125 549	135 663	137 960	145 025	190 913
Závazky k úvěrovým institucím	30 976	29 325	0	26 574	20 993
Krátkodobé přijaté zálohy	15 434	42 988	54 081	39 327	66 534
Závazky z obchodních vztahů	56 234	40 769	59 149	45 215	62 510
Závazky - ostatní	22 905	22 581	24 730	33 909	40 876
Závazky ke společníkům	16	16	0	0	0
Závazky k zaměstnancům	5 512	6 986	8 682	10 273	11 142
Závazky ze sociálního zabezpečení a zdravotního pojištění	3 184	4 156	5 156	6 150	6 792
Stát - daňové závazky a dotace	2 044	1 136	1 382	3 685	8 705
Dohadné účty pasivní	12 063	9 376	9 322	13 646	14 087
Jiné závazky	86	911	188	155	150
<b>Časové rozlišení pasiv</b>	0	0	3 366	7 017	5 312
Výdaje příštích období	0	0	3 366	7 017	5 312

**Příloha 2 Výkaz zisku a ztráty společnosti Farmet a.s. (v tis. Kč)**

POLOŽKA	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Tržby z prodeje výrobků a služeb</b>	654 930	531 649	690 391	834 774	820 973
<b>Tržby za prodej zboží</b>	12 295	11 910	7 798	10 330	8 705
<b>Výkonová spotřeba</b>	475 429	404 738	463 001	567 908	536 008
Náklady vynaložené na prodané zboží	10 369	10 201	6 607	8 741	7 420
Spotřeba materiálu a energie	320 221	276 676	343 023	438 480	415 084
Služby	144 839	117 861	113 371	120 687	113 504
Změna stavu zásob vlastní činnosti	-13 809	-14 501	1 190	3 404	-20 973
Aktivace	5 225	3 926	-5 481	-3 156	-8 227
Osobní náklady	130 015	137 280	183 081	239 269	259 793
Mzdové náklady	93 436	100 952	135 148	176 180	190 828
Náklady na sociální zabezpečení a zdravotní pojištění	36 579	36 328	47 933	63 089	68 965
Náklady na sociální zabezpečení a zdravotní pojištění	35 448	35 039	46 321	60 249	64 997
Ostatní náklady	1 131	1 289	1 612	2 840	3 968
Úpravy hodnot v provozní oblasti	26 320	28 945	29 966	31 614	33 895
Úpravy hodnot dlouhodobého nehmotného a hmotného majetku	26 089	28 457	29 721	32 624	35 374
Úpravy hodnot pohledávek	231	488	245	-1 010	-1 479
Ostatní provozní výnosy	22 151	25 338	25 822	33 399	32 291
Tržby z prodaného dlouhodobého majetku	27	8	338	369	1 503
Tržby z prodaného materiálu	11 819	11 845	11 305	14 778	16 329
Jiné provozní výnosy	10 305	13 485	14 179	18 252	14 459
Ostatní provozní náklady	9 859	12 197	12 083	13 445	21 757
Zůstatková cena prodaného majetku	5 528	5 887	6 485	6 216	9 914
Daně a poplatky	1 334	1 191	988	1 019	1 242
Rezervy v provozní oblasti a komplexní náklady příštích období	-1 164	-1 084	0	774	2 155
Jiné provozní náklady	4 161	6 203	4 603	5 436	8 151
<b>Provozní výsledek hospodaření</b>	<b>39 169</b>	<b>-24 838</b>	<b>40 171</b>	<b>26 019</b>	<b>39 716</b>
Výnosy z dlouhodobého finančního majetku - podíly	400	180	200	1 800	0
Nákladové úroky a podobné náklady	1 296	1 553	1 049	760	784
Ostatní finanční výnosy	4 163	5 359	5 184	20 820	12 264
Ostatní finanční náklady	5 270	5 327	5 302	15 676	13 340
<b>Finanční výsledek hospodaření</b>	<b>-1 985</b>	<b>-1 326</b>	<b>-890</b>	<b>6 251</b>	<b>-1 852</b>
<b>Výsledek hospodaření před zdaněním</b>	<b>37 184</b>	<b>-26 164</b>	<b>39 281</b>	<b>32 270</b>	<b>37 864</b>
<b>Daň z příjmů</b>	<b>5 883</b>	<b>3 035</b>	<b>5 195</b>	<b>626</b>	<b>7 421</b>
Daň z příjmů splatná	4 552	0	0	2 023	7 341
Daň z příjmů odložená	1 331	3 035	5 195	-1 397	80
<b>Výsledek hospodaření po zdanění</b>	<b>31 301</b>	<b>-29 199</b>	<b>34 086</b>	<b>31 644</b>	<b>30 443</b>
<b>Výsledek hospodaření za účetní období (+/-)</b>	<b>31 301</b>	<b>-29 199</b>	<b>34 086</b>	<b>31 644</b>	<b>30 443</b>

### Příloha 3      Přehled o peněžních tocích společnosti Farmet a.s. (v tis. Kč)

POLOŽKA	2014	2015	2016	2017	2018
Stav peněžních prostředků a peněžních ekvivalentů na začátku účetního období	7 731	55 908	45 750	28 082	28 875
<b>Peněžní toky z hlavní výdělečné činnosti (provozní činnosti)</b>					
Účetní zisk nebo ztráta z běžné činnosti před zdaněním	37 184	-26 164	39 281	32 270	37 864
Úpravy o nepeněžní operace	26 064	31 441	30 460	31 747	39 325
Odpisy stálých aktiv a umořování opravné položky k nabytému majetku	25 523	30 688	29 775	33 459	39 080
Změna stavu opravných položek, rezerv	-310	-597	244	-236	677
Zisk z prodeje stálých aktiv	-27	-8	-331	-2 149	-1 208
Výnosy z dividend a podílů na zisku	-400	0	-200	0	0
Vyúčtované nákladové úroky a vyúčtované výnosové úroky	1 278	-180	972	673	776
Případné úpravy o ostatní nepeněžní operace	0	1 538	0	0	0
<b>Čis.pen.tok z prov.čin.před zdaněním, změnami prac.kap. a mim.pol.</b>	63 248	5 277	69 741	64 017	77 189
Změny stavu nepeněžních složek pracovního kapitálu	-5 377	75 434	-7 512	-20 263	11 990
Změna stavu pohledávek z provozní činnosti, přechodných účtů aktiv	8 648	30 254	-40 441	-5 403	-1 275
Změna stavu krátkodobých závazků z provozní činnosti, přechodných účtů pasiv	-30 970	36 442	36 636	-15 872	43 044
Změna stavu zásob	16 945	8 738	-3 707	1 012	-29 779
<b>Čistý peněžní tok z prov. činnosti před zdaněním a mimořádnými položkami</b>	57 871	80 711	62 229	43 754	89 179
Vyplacené úroky s výjimkou kapitalizovaných	-1 296	-1 553	-1 049	-760	-784
Přijaté úroky	18	15	77	87	8
Zaplacená daň z příjmů za běžnou činnost a doměrky daně za minulá období	-4 944	-5 373	3 053	1 138	-3 034
Přijaté dividendy a podíly na zisku	400	180	200	0	0
<b>Čistý peněžní tok z provozní činnosti</b>	52 049	73 980	64 510	44 219	85 369
<b>Peněžní toky z investiční činnosti</b>					
Výdaje spojené s nabytím stálých aktiv	-73 347	-67 935	-31 571	-42 729	-55 836
Příjmy z prodeje stálých aktiv	27	8	338	2 169	1 503
<b>Čistý peněžní tok vztahující se k investiční činnosti</b>	-73 320	-67 927	-31 233	-40 560	-54 333
<b>Peněžní toky z finančních činností</b>					
Dopady změn dlouhodobých resp. krátkodobých závazků	74 431	-8 187	-48 390	5 003	-23 401
Dopady změn vlastního kapitálu na peněžní prostředky a ekvivalenty	-4 983	-8 024	-2 555	-7 869	-7 869
Vyplacené dividendy nebo podíly na zisku včetně zaplacené daně	-4 983	-8 024	-2 555	-7 869	-7 869
<b>Čistý peněžní tok vztahující se k finanční činnosti</b>	69 448	-16 211	-50 945	-2 866	-31 270
<b>Čisté zvýšení resp. snížení peněžních prostředků</b>	48 177	-10 158	-17 668	793	-234
<b>Stav peněžních prostředků a peněžních ekvivalentů na konci účetního období</b>	55 908	45 750	28 082	28 875	28 641



**Příloha 4      Postup při výpočtu spotových a forwardových sazeb**

ISIN	Splatnost	NH	Kup. sazba	AÚV v Kč	Kurz	Tržní cena dluhopisu
<b>CZ0001004113</b>	09.12.2020	10 000	1,92%	11,2	99,65%	9 976
<b>CZ0001002851</b>	29.09.2021	10 000	3,85%	65,2	100,33%	10 098
<b>CZ0001001945</b>	12.09.2022	10 000	4,70%	141,0	95,00%	9 641
<b>CZ0001003123</b>	18.04.2023	10 000	2,86%	200,2	101,92%	10 392
<b>CZ0001002547</b>	25.05.2024	10 000	5,70%	340,4	103,99%	10 739

Dluhopis	Splat.	Tržní c.	Kup.sazba	Kup. abs.	Cashflow v jednotlivých letech				
B	T	TC	c	Kč	1	2	3	4	5
<b>B1</b>	1	9 976	0,0192	192	10 192	0	0	0	0
<b>B2</b>	2	10 098	0,0385	385	385	10 385	0	0	0
<b>B3</b>	3	9 641	0,0470	470	470	470	10 470	0	0
<b>B4</b>	4	10 392	0,0286	286	286	286	286	10 286	0
<b>B5</b>	5	10 739	0,0570	570	570	570	570	570	10 570

Dluhopis	Splat.	Tržní c.	Cashflow v době zralosti	AT-1	Současná hodn. cashflow v jednotl. letech				
					1	2	3	4	5
B	T	TC	Kč	Kč	2,16%	3,36%	6,20%	1,73%	4,12%
<b>B1</b>	1	9 976	10 192	0,0	9 976	0	0	0	0
<b>B2</b>	2	10 098	10 385	376,8	377	9 721	0	0	0
<b>B3</b>	3	9 641	10 470	900,0	460	440	8 741	0	0
<b>B4</b>	4	10 392	10 286	786,4	280	268	239	9 606	0
<b>B5</b>	5	10 739	10 570	2099,7	558	534	476	532	8 640

	2019	2020	2021	2022	2023
<b>Spotová sazba</b>	2,16%	3,36%	6,20%	1,73%	4,12%
<b>Forwardová sazba</b>	2,16%	4,56%	12,13%	-10,60%	14,25%

**Příloha 5      Ocenění operativní flexibility pomocí trinomického modelu**

ROZŠÍŘENÍ VÝROBY									
2019	2020	2021	2022	2023	2024				
					1 398 293				
				799 475	784 910				
			432 414	434 518	423 324				
		223 482	215 968	219 378	210 172				
	97 662	95 214	88 375	92 554	84 520				
25 560	23 746	20 910	14 254	17 793	10 449				
	0	0	0	0	0				
		0	0	0	0				
			0	0	0				
				0	0				
					0				
						0			
							0		
								0	
									0

ZÚŽENÍ VÝROBY									
2019	2020	2021	2022	2023	2024				
					0				
				0	0				
			0	0	0				
			0	0	0				
	0	0	0	0	0				
	15 699	17 132	19 922	19 523	2 275				
		26 267	27 817	28 310	24 107				
			29 784	30 000	30 000				
				30 000	30 000				
					30 000				
						30 000			
							30 000		
								30 000	
									30 000

Rozhodovací strom									
2019	2020	2021	2022	2023	2024				
				ROZŠ.	ROZŠ.				
			ROZŠ.	ROZŠ.	ROZŠ.				
		ROZŠ.	ROZŠ.	ROZŠ.	ROZŠ.				
	ROZŠ.	ROZŠ.	ROZŠ.	ROZŠ.	ROZŠ.				
		ROZŠ.	ROZŠ.	ROZŠ.	ROZŠ.				
	POKR.	POKR.	POKR.	POKR.	POKR.				
		POKR.	POKR.	POKR.	POKR.				
			POKR.	POKR.	POKR.				
				POKR.	POKR.				
					POKR.				
						POKR.			
							POKR.		
								POKR.	
									POKR.

2019	2020	2021	2022	2023	2024				
				POKR.	POKR.				
			POKR.	POKR.	POKR.				
		POKR.	POKR.	POKR.	POKR.				
	POKR.	POKR.	POKR.	POKR.	POKR.				
		POKR.	POKR.	POKR.	POKR.				
			POKR.	POKR.	POKR.				
				POKR.	POKR.				
					POKR.				
						POKR.			
							POKR.		
								POKR.	
									POKR.

# UKONČENÍ VÝROBY

## Vnitřní hodnota

2019	2020	2021	2022	2023	2024
				0	0
			0	0	0
		0	0	0	0
	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
	135 443	149 775	177 670	173 684	219 527
		241 123	256 626	261 551	278 453
			276 296	278 453	278 453
				278 453	278 453
					278 453

# ROZŠÍŘENÍ A ZÚŽENÍ VÝROBY

2019	2020	2021	2022	2023	2024
				799 475	1 398 293
			432 414	434 518	784 910
		223 482	215 968	219 378	423 324
	97 662	95 214	88 375	92 554	210 172
	23 746	20 910	14 254	17 793	84 520
25 560	15 699	17 132	19 922	19 523	10 449
		26 267	27 817	28 310	24 107
			29 784	30 310	30 000
				30 000	30 000
					30 000
					30 000

## Rozhodovací strom

2019	2020	2021	2022	2023	2024
				POKR.	POKR.
			POKR.	POKR.	POKR.
		POKR.	POKR.	POKR.	POKR.
	POKR.	POKR.	POKR.	POKR.	POKR.
POKR.	POKR.	POKR.	POKR.	POKR.	POKR.
	UKON.	UKON.	UKON.	UKON.	UKON.
		UKON.	UKON.	UKON.	UKON.
			UKON.	UKON.	UKON.
				UKON.	UKON.
					UKON.

2019	2020	2021	2022	2023	2024
				ROZŠ.	ROZŠ.
			ROZŠ.	ROZŠ.	ROZŠ.
		ROZŠ.	ROZŠ.	ROZŠ.	ROZŠ.
	ROZŠ.	ROZŠ.	ROZŠ.	ROZŠ.	ROZŠ.
ROZŠ.	ROZŠ.	ROZŠ.	ROZŠ.	ROZŠ.	ROZŠ.
	ZÚŽIT	ZÚŽIT	ZÚŽIT	ZÚŽIT	ZÚŽIT
		ZÚŽIT	ZÚŽIT	ZÚŽIT	ZÚŽIT
			ZÚŽIT	ZÚŽIT	ZÚŽIT
				ZÚŽIT	ZÚŽIT
					ZÚŽIT

ROZŠÍŘENÍ A UKONČENÍ VÝROBY

2019	2020	2021	2022	2023	2024
				1 398 293	
			799 475	784 910	
		432 414	434 518	423 324	
	223 482	215 968	219 378	210 172	
	97 662	95 214	88 375	92 554	84 520
25 560	23 746	20 910	14 254	17 793	10 449
	135 443	149 775	177 670	173 684	219 527
		241 123	256 626	261 551	278 453
			276 296	278 453	278 453
				278 453	278 453

ZÚŽENÍ A UKONČENÍ VÝROBY

2019	2020	2021	2022	2023	2024
				0	
			0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
0	0	0	373	0	2 275
	135 443	149 775	177 670	173 684	219 527
		241 123	256 626	261 551	278 453
			276 296	278 453	278 453
				278 453	278 453

2019	2020	2021	2022	2023	2024
				ROZŠ.	ROZŠ.
			ROZŠ.	ROZŠ.	ROZŠ.
		ROZŠ.	ROZŠ.	ROZŠ.	ROZŠ.
	ROZŠ.	ROZŠ.	ROZŠ.	ROZŠ.	ROZŠ.
ROZŠ.	ROZŠ.	ROZŠ.	ROZŠ.	ROZŠ.	ROZŠ.
	UKON.	UKON.	UKON.	UKON.	UKON.
		UKON.	UKON.	UKON.	UKON.
			UKON.	UKON.	UKON.
				UKON.	UKON.
					UKON.

2019	2020	2021	2022	2023	2024
				POKR.	POKR.
			POKR.	POKR.	POKR.
		POKR.	POKR.	POKR.	POKR.
	POKR.	POKR.	POKR.	POKR.	POKR.
POKR.	POKR.	POKR.	ZÚŽIT	POKR.	ZÚŽIT
	UKON.	UKON.	UKON.	UKON.	UKON.
		UKON.	UKON.	UKON.	UKON.
			UKON.	UKON.	UKON.
				UKON.	UKON.
					UKON.

# ROZŠÍŘENÍ, ZÚŽENÍ A UKONČENÍ

Vnitřní hodnota

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					1 398 293
				799 475	784 910
			432 414	434 518	423 324
		223 482	215 968	219 378	210 172
	97 662	95 214	88 375	92 554	84 520
25 560	23 746	20 910	14 254	17 793	10 449
	135 443	149 775	177 670	173 684	219 527
		241 123	256 626	261 551	278 453
			276 296	278 453	278 453
				278 453	278 453
					278 453

Rozhodovací strom

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					ROZŠÍŘIT
				ROZŠÍŘIT	ROZŠÍŘIT
			ROZŠÍŘIT	ROZŠÍŘIT	ROZŠÍŘIT
		ROZŠÍŘIT	ROZŠÍŘIT	ROZŠÍŘIT	ROZŠÍŘIT
	ROZŠÍŘIT	ROZŠÍŘIT	ROZŠÍŘIT	ROZŠÍŘIT	ROZŠÍŘIT
ROZŠÍŘIT	ROZŠÍŘIT	ROZŠÍŘIT	ROZŠÍŘIT	ROZŠÍŘIT	ROZŠÍŘIT
	UKONČIT	UKONČIT	UKONČIT	UKONČIT	UKONČIT
		UKONČIT	UKONČIT	UKONČIT	UKONČIT
			UKONČIT	UKONČIT	UKONČIT
				UKONČIT	UKONČIT
					UKONČIT